

ВЕЛИКИЙ КОМБИНАТОР. ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ MPI-525

ВВЕДЕНИЕ

Летом далекого 2005 года компания **SONEL** представила российскому рынку инновационный прибор MPI-510. Это был практически первый в России сертифицированный многофункциональный измеритель параметров электробезопасности, или попросту «комбайн». Спустя пару лет это прибор был модифицирован до версии [MPI-511](#) с возможностью работы от аккумуляторов. Обе модели были очень тепло встречены пользователями благодаря очень серьезному набору режимов измерений и их технических характеристик.



Ложкой дегтя оказалось реализованное ограничение в 1 кВ по измерению сопротивления электроизоляции, и не очень удачный режим измерения сопротивления заземляющих устройств. Те кто мог поступиться данными ограничениями, получали очень надежное и удобное решение для анализа параметров безопасности электроустановок. Практически одновременно с этим, завод начал работу над следующим поколением комбайнов, которые позволило бы получить функционал без ограничений. За это время многие производители также анонсировали свои «комбайны» в России, причем некоторые даже научились выдавать 2,5 киловольта по изоляции. SONEL не спешил, и очень аккуратно разрабатывал целую линейку комбайнов, включая прототип на 2,5 киловольта. Это было особенно непросто, так как данный блок может создавать большие проблемы для остальных режимов в ограниченном пространстве корпуса прибора. И, несмотря на очевидную потребность в таких аппаратах на российском рынке, завод не хотел поступиться выверенной схемой обеспечения надежности продукции, в угоду коммерческой целесообразности.

Так или иначе, работа началась достаточно давно, при этом очень важно было не потерять то лучшее, что было зафиксировано в 511-й модели. Сама разработка была завершена более года назад, и прибор начал производиться еще в 2009 году для внутреннего рынка Польши. Это позволило выявить и устранить ошибки архитектуры, и подготовиться к мировым поставкам. И вот, фактически спустя 5 лет после премьеры MPI-510, к нам в руки попал продолжатель дела комбинирования режимов — MPI-525.



Насколько он оказался удачен, это мы и постараемся выяснить в данной статье. При этом мы периодически будем оглядываться на известную всем модель MPI-511.

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ И МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Новая серия «комбайнов» состоит из следующих моделей: MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525. Они все относятся к обновленной серии модельного ряда и легко узнаваемы по серо-оранжевым тонам. И хоть в рамках данной статьи мы остановимся только на 525-й модели, частично мы затронем еще две модели: MPI-508 и MPI-520.

MPI-508 — если присмотреться, то в нем без труда узнается старый знакомый MPI-511. Изменения незначительные: раскраска корпуса и интерфейс USB. А также стала не доступна возможность измерять параметры УЗО типа В, срабатывающего по постоянному дифференциальному току. Второе ограничение, которое получил прибор MPI-508, был убран режим оценки сопротивления заземляющих устройств.



MPI-520 — эта модель объединила в себе черты MPI-508 и MPI-525. От первого ей достался режим регистратора силы тока, частоты, мощности (активной, реактивной, полной), напряжения, $\cos\varphi$, которого нет в 525-й. От второго корпус, трехполюсный режим по заземлению и алгоритмы измерения. Но изоляция по прежнему ограничена 1 кВ.



MPI-525 — фактически прибор потерял регистратор с сопутствующими измеряемыми величинами. Но приобрел гораздо больше: измерение сопротивления электроизоляции с максимальным напряжением 2,5 киловольт.



Конечно, по возможностям и стоимости 525-й логично замыкает серию, и позиционируется именно как флагман мультиизмерений. В недрах конструкторского бюро SONEL S.A. уже на стапелях заложена 535ая модель с характеристиками, покрытыми пока завесой секретности. Но, по крайней мере, год-два MPI-525 обречен нести статус «старшего брата».

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартная комплектация MPI-525

- Адаптер WS-03
- Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» желтый
- Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» красный
- Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» голубой
- Провод измерительный 25м на катушке с разъёмами «банан» красный
- Провод измерительный 50м на катушке с разъёмами «банан» жёлтый
- Зонд острый с разъемом «банан» желтый
- Зонд острый с разъемом «банан» красный
- Зонд острый с разъемом «банан» голубой
- Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02
- Зажим «Крокодил» изолированный красный K02
- Провод измерительный 1,8м с разъемами «банан» 5кВ красный
- Провод измерительный 1,8м экранированный с разъемами «банан» 5кВ черный
- Зажим «Крокодил» изолированный черный K04 5kV
- Зажим «Крокодил» изолированный красный K05 5kV
- Зонд острый с разъемом «банан» красный 5 kV
- Зонд измерительный для забивки в грунт 30см
- Зарядное устройство для аккумуляторов Z7
- Кабель сетевой
- Аккумуляторные батареи NiMH SONEL-07 4,8V
- Футляр с ремнем
- Комплект ремней «Свободные руки»
- Зарядное устройство для аккумуляторов приборов автомобильное (12В)

Дополнительная комплектация MPI-525

- Отсек для батареек LR14 (тип С)
- Зонд измерительный для забивки в грунт 80см
- Футляр для двух зондов 80см
- Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J
- Программа формирования протоколов испытаний «СОНЭЛ Протоколы»
- Расширенная сервисная гарантия до 5 лет

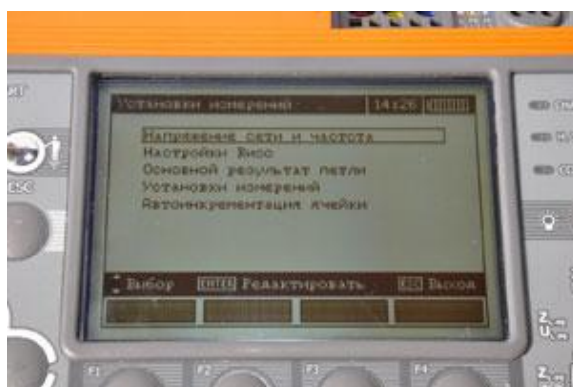
Стандартная комплектация содержит внушительный перечень аксессуаров из более чем 23х позиций и позволяет полноценно использовать все возможности прибора. Если не обращать внимание на увеличение количества позиций, то сами дополнительные принадлежности практически неизменны по отношению к предыдущему поколению комбайнов. Несколько внешне видоизменился адаптер для автоматизации процесса измерений WS-03, ну и появилось весьма полезное автомобильное зарядное устройство. Все аксессуары очень компактно укладываются в обновленный серо-оранжевый чехол для переноски. Он кстати очень шагнул далеко вперед по отношению к стандартным черным футлярам за счет больших размеров и количества отсеков, и весьма симпатизирует с первого взгляда.



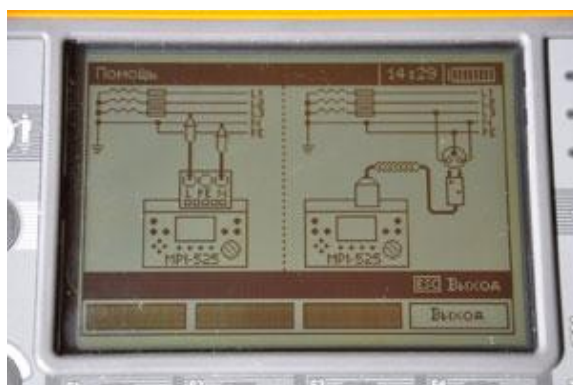
Мы несколько раз с удивлением встречали пользователей SONEl, которые использовали чехлы от больших приборов SONEl в качестве импровизированных портфелей для переноски документов и мелких вещей. С обновленными футлярами на наш взгляд это будет выглядеть вполне естественно.

ДИЗАЙН, РАЗМЕРЫ, УПРАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ДИСПЛЕЙ

Так как MPI-525 построен на общей базе с измерителем MRU-200, повторяться нет смысла. Все это уже мы видели, и обозначили в статье «Тест-драйв MRU-200». Мы по-прежнему находимся под впечатлением от корпуса, дисплея и алгоритмов управления. И все также с недоверием относимся к обновленному ремню для переноски прибора, хоть разработчики утверждают, что он рассчитан и на большие нагрузки. Возможно, мы подвержены визуальному предубеждению, понять это будет возможно только со временем.



Так как MPI-525 это многофункциональный прибор, увеличилось только количество возможных настроек. Но процесс измерения никак не усложнился за счет присутствия графических пояснений в каждом из режимов.



В целом, все абсолютно идентично с описанием MRU-200 в вышеуказанной статье.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ

Беглого взгляда на поворотный переключатель режимов достаточно чтобы примерно оценить возможности измерителя.



Общий перечень измерительных режимов содержит следующие функции:

- измерение действующего значения фазного и междуфазного напряжения переменного тока;
- измерение частоты переменного тока;
- измерение полного, активного и реактивного сопротивления цепи «фаза — нуль», «фаза — фаза», «фаза — защитный проводник» без отключения источника питания и срабатывания УЗО;
- расчет ожидаемой силы тока цепи «фаза-нуль», «фаза — фаза», «фаза — защитный проводник»;
- измерение силы тока и времени отключения УЗО типа АС, А и В;
- измерение напряжения прикосновения и оценки сопротивления защитного заземления;
- измерение сопротивления заземляющего устройства по 3-х полюсному методу;
- измерение сопротивления защитных проводников током до 200 мА (металлосвязь);
- измерение электрического сопротивления малым током;
- измерение сопротивления электроизоляции напряжением до 2,5 кВ;
- контроль целостности (наличия) нулевого и защитного проводников (до начала измерений);
- проверка последовательности чередования фаз и перекоса фаз по напряжению.

При этом все указанные функции, за исключением измерения сопротивления заземления и электроизоляции, практически идентичны по отношению к MPI-511. Поэтому мы постараемся остановиться только на этих двух режимах.

— Измерение сопротивления заземления.

В 511-й модели данное измерение было реализовано несколько неудобно. Обязательным условием для его проведения являлось соединение прибора с фазным проводником, который был необходим для генерирования измерительного сигнала. Данная схема дает фактически идентичные результаты с той же трехполюсной. Но не всегда есть возможность соединиться с фазой, к тому же иногда эксперты Ростехнадзора с недоверием относятся к признанию результатов полученным таким путем. В MPI-525 удалось реализовать достойную замену такому режиму на классическое измерение сопротивления трехполюсным методом, аналогично с соответствующим режимом в MRU-101. Прибор уже комплектован для этого необходимым количеством измерительных зондов и проводников. Единственное, в этом режиме не удастся измерить удельное сопротивление грунта. Данное измерение возможно только в составе четырехполюсной схемы, которая присутствует в серии MRU.

— Измерение сопротивления электроизоляции.

Прибор наконец-то получил в этом режиме 2,5 кВ. Вместе с тем верхний предел по измерению сопротивления на этом напряжении меньше чем у МИС-2500. У «комбайна» эта граница составляет 10 ГОм. С другой стороны это никак не ограничивает работы по электроизоляции, так как критичным для протоколов является величина в 500 КОм. При измерениях испытательное напряжение выбирается из фиксированного ряда: 50 В; 100 В; 250 В; 500 В; 1000 В; 2500 В. Настройки режима измерения изоляции позволяют установить три интервала времени, аналогично большим братьям из серии МИС. А это дает возможность автоматически рассчитать коэффициенты абсорбции (увлажненности) и поляризации (старения) изоляционных материалов. Реализованы также и уже привычные функции разрядки емкости кабеля после измерения и защиты от остаточного напряжения.

СЕРТИФИКАЦИЯ

Исторически сложилось, что продукция SONEL оказалась первой среди большого множества оборудования, которое было комплексно сертифицировано в Российской Федерации. Отчасти это оказалось возможным, благодаря развитию направления метрологического обслуживания современных средств измерений параметров электробезопасности. Около десяти лет назад в государственном реестре СИ еще не было представлено необходимых эталонов. Дело в том, что некоторые режимы целого класса приборов контроля электробезопасности, такие как: время отключения УЗО, сопротивление электроизоляции, сопротивление петли короткого замыкания и другие, требуют при их контроле ряд специализированного оборудования. Такие технические средства были постепенно представлены в государственном реестре нашей компанией. Это позволило многим производителям современных электроизмерительных приборов сертифицировать свою продукцию в России.

Что касается МРІ-525, то в данном аспекте он вступил на проторенный путь, который в свое время еще освоил МРІ-510, МРІ-511. При этом обилие режимов естественно обеспечило для прибора внушительный перечень необходимого испытательного оборудования и весьма «увесистую» метрологическую документацию. К слову сказать методика поверки на «комбайн» традиционно создавалась исключительно в стенах СОНЭЛ — Россия, после того как была опробована в нашей лаборатории, и в дальнейшем была передана совместно с образцами на согласование в РОСТЕСТ-Москва. Такой подход позволяет свести к минимуму трудности, связанные с проведением периодической поверки, которые очень часто возникают в региональных Центрах Стандартизации и Метрологии из-за более чем скромного описания методологии поверки.

На сертификацию МРІ-525 заявлялся в составе серии «комбайнов». На момент написания статьи вся серия успешно прошла испытания по декларированию соответствия и утверждению типа. Свидетельство об утверждении типа находится на стадии оформления.

МЕТРОЛОГИЯ

Методика поверки на MPI-525 уже утверждена и являет из себя, как указывалось выше, достаточно объемный документ с обилием таблиц. Фактически поверка комбайна эквивалентна поверке четырех-пяти узкоспециализированных измерителей. Чтобы пройти по всем пунктам необходимо максимально возможный комплект оборудования из примерно следующего перечня:

- трехфазная электрическая сеть с минимальным начальным сопротивлением петли короткого замыкания;
- калибратор переменного напряжения;
- магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания;
- катушки индуктивности силовой цепи эталонные;
- магазин мер сопротивлений заземления;
- калибратор времени отключения УЗО;
- мультиметр цифровой;
- калибратор электрического сопротивления.



Меньше чем за час у неподготовленного специалиста провести поверку с оформлением протокола не получится. Постоянно необходимо менять состав измерительной схемы и фиксировать множество результатов. Мы были готовы к этому и особой разницы по отношению к MPI-511 не зафиксировали. Если конечно только не учитывать отсутствие режима измерения силы тока и мощности.

Самое основное отличие заключается в определении погрешности измерения силы тока отключения УЗО. Как в MPI-511, так и в MPI-525 присутствует сервисный режим для генерирования прибором заданного номинального дифференциального тока в течение 4 с. Это позволяет использовать стандартный амперметр для его фиксирования. При этом применяется специальное программное обеспечение и соединение с компьютером. Но в MPI-525 данное соединение устанавливается не через общедоступный интерфейс USB, а с использованием специального кабеля подключаемого в служебный разъем под аккумулятором. Данный вид подключения весьма проблематичен для метрологических лабораторий, поэтому контроль данного режима возможен только в классическом режиме измерения с применением «быстрого» TRUE RMS мультиметра.

Все результаты, которые мы получали в лаборатории у исследуемых образцов, с запасом уложились в дозволенные допустимой погрешностью рамки. При этом обозначенные метрологические характеристики опять же практически идентичны с MPI-511, и традиционно эквивалентны либо чуть хуже, чем у аналогичных узкопрофильных измерителей SONEL. Но это никоим образом не накладывает ограничений на эксплуатацию прибора.

АККУМУЛЯТОР и ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В целом тут все опять также как и в MRU-200. В MPI-525 используется аналогичный NiMH аккумулятор. Также прибор способен работать от четырех щелочных элементов питания LR14. Но для этого придется докупить специальный отсек для батареек. Емкости аккумуляторов хватает на 3000 измерений по петле и УЗО, и на 2000 измерений по сопротивлению и изоляции. При наличии автомобиля вы всегда сможете вдохнуть жизнь в аккумулятор от бортовой сети. Автомобильный адаптер уже есть в стандартной поставке.

Связь с компьютером устанавливается через USB. Данные из 990 ячеек с максимальным содержанием в 57 500 результатов возможно передать по входящему в комплект кабелю в бесплатную программу SONEL READER. Если нужно большее, то MPI-525 поддерживается приложением СОНЭЛ-ПРОТОКОЛЫ, которое с минимальными временными затратами может автоматически сформировать необходимые протоколы измерений.

СТОИМОСТЬ

Точная стоимость здесь озвучена не будет по разным причинам. Но под финал статьи мы получили актуальные данные о ценах некоторых моделей новой серии MPI. И скажем эта информация весьма впечатляющая и неожиданная. Стоимость MPI-525, несмотря на то, что он являет собой самую старшую модель в серии, планируется на уровне ниже ста тысяч рублей. Остальной модельный ряд будет иметь соответственно меньшую стоимость.

ВПЕЧАТЛЕНИЯ И ИТОГИ

Несмотря на некую структурированность данной статьи в ней неизбежно присутствовали эмоции, и, наверное, более положительные. Вместе с тем, мы не старались приукрасить увиденное. Если постараться хладнокровно расставить главные плюсы и минусы, можем выделить следующие основные черты MPI-525:

-МИНУС

- по прежнему занесем сюда подозрительную съемную ручку для переноски;
- исчезновение режима регистратора, включая измерение силы тока и мощности;
- отсутствие возможности измерения удельного сопротивления грунта.

-ПЛЮС

- несомненно 2,5 кВ для измерения сопротивления изоляции;
- добавление трехполюсной схемы по заземлению;
- полноценный стандартный комплект поставки;
- корпус, дисплей и организация управления;
- доступная стоимость за реализованные функционал и метрологические показатели.

Проведя где-то месяц тесного знакомства с этим измерителем, мы сформировали очень хорошее отношение к нему. Это действительно великий комбинатор возможностей, модный оранжевый мультифункционер. С некоторыми ограничениями, под крепким серым пластиком скрывается фактически замена целой гаммы приборов SONEL. К ним можно отнести такие модели как: MZC-303E, MIC-3, MIC-2500, MRU-101, MIE-500, TKF-12.

Конечно, при решении конкретной измерительной задачи, необходимо тщательно анализировать насколько в вашем случае целесообразно применение именно «комбайна». Но ограничения незначительно касаются всего лишь замены двух моделей: MRU-101 и MIC-2500. К тому же, они существенно снизились по отношению к MPI-511. В большинстве случаев, использования всего лишь одного MPI-525 достаточно для проведения целого комплекса измерений в электроустановке. При этом расходы на приобретение, обслуживание и эксплуатацию одного комбайна существенно ниже содержания целого парка измерителей. Конечно, существует вероятность возникновения отказа прибора, что сделает невозможным проведение всех измерений. Но проанализировав накопленную статистику по отказам MPI-510, MPI-511, мы зафиксировали, что этот показатель находится на уровне менее 1% от российского парка этих комбайнов. Цифры говорят сами за себя.

Надеемся, что данная статья позволила Вам составить первое впечатление о новом флагмане многофункциональных измерителей SONEL. Но при этом мы уверены, что работа с таким измерителем вызовет у Вас исключительно положительные эмоции.



*В. Барчук
Май 2010*