



[WWW.MEGATESTER.RU](http://WWW.MEGATESTER.RU)

Официальный представитель компания МТЕСТ

тел. (812) 969 83 63  
Сергей Богданов

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ

*Д.Е. Козлов - Технический директор компании  
«МЕГА Инжиниринг»*

### Статья посвящена диагностическому оборудованию, выпускаемому фирмой Programma Electric AB.

Бесперебойное электроснабжение потребителей возможно только в случае надежной работы всего оборудования электрических подстанций. При этом, традиционно, особое внимание уделяется оборудованию, надежная работа которого обеспечивает ликвидацию аварий и восстановление нормального режима для оставшегося в работе оборудования. К этому оборудованию относятся:

- 1.** Высоковольтные выключатели, основное назначение которых - отключение поврежденных элементов схемы электроснабжения и устранение коротких замыканий.
- 2.** Релейная защита и автоматика, предназначенная для идентификации аварийного элемента схемы электроснабжения, формирования команд отключения аварийного элемента и команд повторных включений или включений резервного оборудования.
- 3.** Автоматические выключатели, выполняющие защитные функции в сетях низкого напряжения.
- 4.** Источники оперативного тока (аккумуляторные батареи), которые обеспечивают автономное питание вышеперечисленных устройств.

Жесткие требования к надежности работы этого оборудования лежат в основе высоких требований к диагностическим приборам и системам, используемым при проверках работоспособности защитного оборудования подстанций. Именно по этому, выбрав в качестве приоритета не низкую себестоимость,



Проверочный комплекс для диагностики сложных систем защиты [FREJA300](#) отличается высокой точностью регулирования тестовых сигналов (0,01%) и низким уровнем помех. Наличие четырех независимых источников напряжения 150В и трех независимых источников тока 15А позволяют диагностировать все многообразие устройств РЗА, включая частотно-зависимые устройства. Если по условиям проверки необходим большой ток, то можно воспользоваться трехфазным [CA3](#) или однофазным CA1 усилителем тока с выходными параметрами 3 30А или 1 60А. Проверка устройств РЗА может выполняться с использованием ПК, на котором установлено программное обеспечение FREJA Win. В этом случае результаты тестирования отображаются на мониторе, как в цифровом, так и в графическом виде, и могут быть сохранены на жестком диске компьютера для последующего более детального анализа. Устройство для тестирования трансформаторов тока MAGNUS представляет собой регулируемый повышающий трансформатор с диапазоном выходного напряжения 0-2200В и максимальным током 1А. Помимо снятия кривых намагничивания трансформаторов тока, [MAGNUS](#) может использоваться для измерения коэффициента трансформации трансформаторов напряжения.

а техническое совершенство изделий, шведская фирма Programma Electric AB смогла завоевать симпатии специалистов во всем мире. В настоящее время фирма Programma Electric может предложить своим клиентам более двадцати приборов и устройств, которые можно разделить на следующие четыре группы в соответствии с их областью применения.



### Диагностика высоковольтных выключателей

Диагностические комплексы [TM1600/MA61](#) и [EGIL](#) предназначены для осциллографирования динамических процессов включения-отключения выключателей. Регистрация процессов замыкания и размыкания контактов выключателя, динамического сопротивления, перемещения подвижного контакта, скорости, токов в катушках включения и отключения позволяет легко и достоверно оценить состояние механической части выключателя. Для проведения более детального анализа, основанного на измерении уровней вибрации в различных точках выключателя, возможно использование специального устройства преобразования вибросигналов [SCA600](#) и программного обеспечения [CABA Win](#), с помощью которого регистрируются и обрабатываются результаты измерений.



Микроомметры [MOM200A](#), [MOM600A](#) и [MOM690](#) позволяют измерять сопротивление контактной системы выключателей, разъединителей, отделителей на токах 200А и 600А, соответственно. Отличительными особенностями MOM690 являются: наличие цифрового амперметра, возможность передачи результатов измерений на ПК и расширенный диапазон измерений.



### Испытание первичным током

Уникальные возможности по тестированию автоматических выключателей низкого напряжения и устройств РЗиА предоставляет система испытания первичным током [ODEN AT](#). В полной комплектации система способна генерировать токи до 22000А. Блочный принцип построения позволяет заказчику выбрать требуемую конфигурацию системы ODEN AT с учетом области фактического использования. Наличие встроенного таймера и функции дистанционного управления значительно упрощают процедуру тестирования автоматических выключателей. Для обслуживания небольших автоматов идеально приспособлено устройство испытания первичным током [CSU600AT](#), способное генерировать токи до 600А. CSU600AT имеет сравнительно небольшой вес (22 кг) и также оборудовано встроенным таймером и амперметром.



### Диагностика аккумуляторных батарей

Важнейшим показателем состояния аккумуляторной батареи является ёмкость, которая определяется в ходе контрольного разряда батареи. Используя в качестве нагрузки блок [TORKEL800](#), можно выбирать различные режимы разряда: постоянный ток, постоянная мощность, постоянное сопротивление, профиль тока и профиль мощности. В случае недостаточности мощности блока TORKEL800 возможно использование блоков дополнительной нагрузки TXL800. Помимо встроенного



Регулируемый источник питания [B10](#) необходим для оценки работоспособности выключателя в случае снижения или повышения напряжения в оперативных цепях. Наличие отдельных клемм для подключения катушки включения, катушки отключения и двигателя предварительного завода пружины в сочетании с функцией дистанционного управления, позволяют реализовать все требуемые циклы включения-отключения выключателя.

Тестер вакуумных камер [VIDAR](#) позволяет оперативно выявить дефектные вакуумные выключатели при потере герметичности камер. Основанный на принципе измерения токов утечки в вакуумной камере, прибор удобен в использовании и надежен.

амперметра и вольтметра блок TORKEL800 позволяет измерять ток разряда с помощью токоизмерительных клещей и выполнять регулирование режима разряда по этому току. Благодаря этому становится возможным проведение контрольного разряда батареи без её отключения от потребителей. При работе блока TORKEL800 совместно с ПК, на котором установлено программное обеспечение TORKEL Win, управление процессом тестирования батареи осуществляется с компьютера. Результаты контрольного разряда отражаются на мониторе в виде таблиц и графиков изменения напряжения и тока в процессе разряда и могут быть сохранены на жестком диске компьютера. Для контроля состояния отдельных элементов (банок) батареи, как в процессе контрольного разряда, так и в ходе технического обслуживания батареи, возможно использование устройства [TMC2001d](#), предназначенного для измерения напряжения на элементах батареи и запоминания результатов измерения. Результаты измерений могут быть переданы на ПК и обработаны с использованием программного обеспечения TMC95 Software.

В случае необходимости получения более полной информации о поведении элементов аккумуляторной батареи в ходе контрольного разряда и последующего заряда следует использовать многоканальный регистратор TMC4001, позволяющий регистрировать одновременно параметры до 127 элементов. Управление регистратором осуществляется с ПК, на котором установлено TMC95 Software. Результаты измерений отображаются на мониторе в виде таблиц и графиков. В регистраторе предусмотрена возможность синхронизации работы с нагрузочным блоком TORKEL800.

В заключение стоит отметить, что и в России с каждым днем растет число почитателей оборудования фирмы Programma Electric AB. Приятно отметить, что многие, купив однажды один из приборов фирмы Programma Electric, обращаются за новыми и новыми приборами.

# Megger<sup>®</sup>

[WWW.MEGATESTER.RU](http://WWW.MEGATESTER.RU)

Официальный представитель компания МТЕСТ

тел. (812) 969 83 63  
Сергей Богданов