



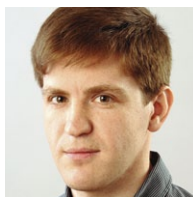
ТЛШ-10

ТПОЛ-10М

ТОЛ-10

ТОЛ-10-М

ВЫСОКОАМПЕРНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА



Александр Смирнов,
ведущий специалист ОМВЭС,
ОАО «Свердловский завод
трансформаторов тока»

Рост промышленного производства в нашей стране в последние годы повлек за собой увеличение энергопотребления предприятий, а также строительство новых заводов и производственных площадок. Говоря об энергоснабжении данных объектов, надо заметить, что, когда их потребляемая мощность электроэнергии, фактическая или планируемая, достигает 50 МВт (то есть фазные токи составляют 2500–3000 А), возникает вопрос с трансформаторами тока (**здесь и далее мы рассматриваем трансформаторы на 10 кВ**).

Затруднение связано прежде всего с тем, что опорные трансформаторы тока на 2,5–3 кА в России никогда не выпускались, хотя потребность в измерении подобных токов была, есть и будет. Такими трансформаторами, например, комплектуются ячейки КРУ с выключателями на 3150 А. Основными потребителями высокоамперных трансформаторов можно назвать как металлургические, так и любые другие крупные предприятия с большими производственными мощностями, а также электростанции с соответствующими генераторами.

В принципе трансформаторы тока на 3 кА производились еще в СССР, это были ТПШЛ-10 – шинные трансформаторы с фланцевым креплением. Их более современный аналог – ТЛШ-10, выпускаемые на токи до 5 кА. Проблема состоит в том, что применение шинного трансформатора не всегда возможно.

Конструкция ТЛШ-10 удобна для размещения в КТП при пропускании шины из одного отсека в другой. В ячейке же КРУ требуется дополнительно установить специальную плоскость для его крепления и два опорных изолятора, поскольку сам трансформатор шину не фиксирует. Всё это в случае необходимости можно было бы выполнить, но ТЛШ-10, помимо прочего, имеет еще и значительные габариты. Таким образом, КРУ с ТЛШ-10 в качестве основного трансформатора тока имело бы слишком много недостатков.

Как альтернатива шинным трансформаторам в свое время был создан ТПОЛ-10М – проходной трансформатор на токи до 3000 А. Производить проходные трансформаторы на большие токи технологически гораздо проще, чем опорные: когда первичным витком служит прямой стержень, сразу отпадает ряд проблем. Однако и проходной трансформатор не может решить все задачи КРУ-строения. Опорный трансформатор тока был и остается самым компактным из аналогичных устройств, поэтому работы по его созданию периодически возобновлялись.

До 1990-х годов опорные трансформаторы ТОЛ-10 выпускались исключительно на токи до 1500 А. Затем был разработан трансформатор на 2000 А, что довольно долго оставалось предельным значением. В то время развитие трансформаторов шло по пути уменьшения габаритов: сначала ТОЛ-10-І (ширина 165 мм), потом, в погоне за европейскими аналогами, ТОЛ-10-ІМ (148 мм). И все они выпускались на токи до 2 кА. Если возникала потребность в трансформаторах на 2,5–3 кА, то их приобретали за рубежом (ABB, RITZ, KWK).

Безусловно, доля высокоамперных трансформаторов в общем потоке трансформаторов тока сравнительно невелика. Для предприятия их выпуск скорее вопрос имиджа, но для потребителя наличие российского производителя нужной продукции имеет большое значение.

Оптимальное решение пришло, когда за основу был взят считающийся устаревшим трансформатор ТОЛ-10. Именно в его корпусе шириной 180 мм оказалось возможным разместить массивные токоведущие части.

В итоге первый отечественный трансформатор на 2,5–3 кА был окончательно разработан в 2010 г. И хотя внешне он позаимствовал форму ТОЛ-10, конструктивно он значительно отличается от своего предшественника. Нововведения коснулись прежде всего обмоток трансформатора – как формы, так и технологии их изготовления. В первую очередь огромная токовая нагрузка требует особой формы первичного витка, тщательной подгонки его составных частей и обработки соединительных швов. Серебрение первичных выводов для лучшего контакта с шинами применяется на всех трансформаторах серии ТОЛ-10, начиная с исполнения на 1500 А.

Вторичные обмотки также отличаются от стандартных, поскольку большее количество витков требует не только большего диаметра магнитопровода, но и более плотной намотки, ведь ширина трансформатора все-таки ограничена.

Готовый трансформатор получил признание еще на стадии внедрения в производство. Несмотря на значительные сроки изготовления первых партий, на завод поступило сразу несколько заказов от известных КРУ-строителей.

Учитывая создавшийся спрос и понимая при этом, что трансформатор тока ТОЛ-10 нельзя назвать современным, его форму в скором времени доработали. В итоге получился трансформатор ТОЛ-10-М. Новая форма при тех же габаритах дает возможность изготовить 2-, 3- и 4-обмоточный трансформатор, выполнить пломбирование выводов первых двух обмоток и выемки на корпусе для удобства монтажа. В настоящее время оба исполнения являются серийными.

Таким образом, пусть не самый востребованный номинальный ток 2500–3000 А все-таки делает линейку трансформаторов тока полной и законченной, а стремление обеспечить все, даже узкоспециальные, потребности заказчиков свидетельствует о профессиональном подходе предприятия к своей работе.