

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения тока и напряжения путем преобразования постоянного тока в переменный в силовых цепях электропередач тепловозов и других транспортных средств с гальваническим разделением входа и выхода.

Известен датчик тока вентильного электропривода [Авт. св. СССР №1386928А1, кл. G 01 R 19/18, опублик. 07.04.88], содержащий последовательно соединенные шунт, модулятор, разделительный трансформатор, демодулятор, выходной усилитель, коммутирующий генератор, первый и второй гальванически развязанные выходы которого соединены соответственно с управляющими входами модулятора и демодулятора. Этот датчик тока имеет повышенное быстродействие и точность измерения за счет расширения полосы пропускания и снижения паразитных индуктивностей и емкостей разделительного трансформатора, модулятора и демодулятора, а также за счет компенсации параметров транзисторных ключей модулятора,

Поскольку этот датчик тока содержит признаки присущие изобретению, а именно последовательно соединенные шунт, модулятор, разделительный трансформатор с обмотками, демодулятор, выходной усилитель, коммутирующий генератор первый и второй гальванически развязанные выходы которого соединены с управляющими входами соответственно модулятора и демодулятора, - данный датчик тока принят за прототип.

Недостатком подобных датчиков является большая погрешность, обусловленная коммутационными выбросами ключей модулятора и демодулятора, проходящими из цепи управления в сигнальную цепь. Влияние этой погрешности особенно сильно сказывается при высокой частоте коммутационного напряжения и при малых уровнях входного сигнала, что характерно в случаях измерения тока с помощью шунта. Напряжение снимаемое с шунта не превышает 100 мВ (стандартные шунты рассчитаны на 75 мВ). Нормированный выход датчика для применения в системах автоматического регулирования равен 10 В. Таким образом, коэффициент усиления выходного усилителя датчика должен быть не менее 100. Во столько же раз усиливается напряжение смещение, обусловленное коммутационными выбросами, что соответственно приводит к снижению точности измерения. Для уменьшения погрешности, вызванной вышеуказанными эффектами, необходимо добиваться уменьшения коммутационных выбросов за счет снижения паразитных емкостей разделительного трансформатора, компенсации остаточных параметров ключей модулятора и демодулятора.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования датчика тока с гальванической развязкой, - в котором повышение точности измерения достигается вследствие относительного уменьшения амплитуды коммутационных выбросов по сравнению с измеряемым сигналом за счет усиления последнего.

Поставленная задача решается тем, что в датчик тока с гальванической развязкой, содержащий шунт и последовательно соединенные модулятор, разделительный трансформатор, демодулятор, выходной усилитель, коммутирующий генератор, первый и второй гальванически развязанные выходы которого соединены с управляющими входами соответственно модулятора и демодулятора, согласно изобретению, введены входной усилитель и выпрямитель, при этом входной усилитель подключен между шунтом и модулятором, а выводы питания входного усилителя подключены через выпрямитель к третьему гальваническому развязанному выходу коммутирующего генератора.

В результате такого решения поставленной задачи, в отличие от прототипа, благодаря введенному входному усилителю с гальванически развязанным источником питания, коэффициент усиления выходного усилителя может быть уменьшен на величину, пропорциональную коэффициенту усиления введенного входного усилителя. При этом во столько же раз уменьшится напряжение смещения выходного сигнала, обусловленное коммутационными выбросами ключей модулятора и демодулятора.

Таким образом, благодаря данному техническому решению может быть существенно повышена точность измерения.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого датчика тока с гальванической развязкой.

Датчик тока с гальванической развязкой содержит последовательно соединенные шунт 1, входной усилитель 2, модулятор 3, разделительный трансформатор 4, демодулятор 5 и выходной усилитель 6, а также содержит коммутирующий генератор 7 и выпрямитель 8. При этом первый и второй гальванически развязанные выходы коммутирующего генератора 7 соединены с управляющими входами соответственно модулятора 3 и демодулятора 5, а третий гальванически развязанный выход через выпрямитель 8 подключен к выводам питания входного усилителя 2.

Датчик тока с гальванической развязкой работает следующим образом.

Коммутирующий генератор 7 генерирует на своих выходах высокочастотное прямоугольное напряжение. Выходы генератора 7 обычно представляют собой вторичные обмотки трансформатора, гальванически развязанные между собой. Первый и второй гальванически развязанные выходы коммутирующего генератора 7 управляют работой модулятора 3 и демодулятора 5. Третий гальванически развязанный выход коммутирующего генератора 7 поступает на выпрямитель 8, на выходе которого формируется требуемое напряжение питания для входного усилителя 2. Входной сигнал датчика, снимаемый с шунта 1, усиливается входным усилителем 2, а затем модулируется модулятором 3. На выходе модулятора 3 формируется разнополярное напряжение высокой частоты, которое поступает на разделительный трансформатор 4. С выходной обмотки разделительного трансформатора 4 сигнал поступает на демодулятор 5. Демодулированный сигнал поступает на выходной усилитель 6, задачи которого - проинформировать выходное напряжение и согласовать выход демодулятора 5 с нагрузкой.

Амплитуда коммутационных выбросов, появляющихся во вторичной обмотке разделительного трансформатора 4, практически не зависит от величины входного сигнала. Поскольку амплитуда коммутационных выбросов постоянна, то отношение "сигнал/помеха" в предлагаемом устройстве выше, чем у прототипа в К раз, где К - коэффициент усиления входного усилителя 2. В данном предложении коэффициент усиления выходного усилителя 6 может быть выбран близким к единице, так как основное

усиление сигнала осуществляется входным усилителем 2.

Таким образом, коммутационные выбросы практически не усиливаются и не снижают точность

измерения.

