



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 853377

(61) Дополнительное к авт. свид-ву №366345

(22) Заявлено 29.11.79 (21) 2844956/25-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.08.81, Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 07.08.81

(51) М. Кл.³

G 01 B 7/30

(53) УДК 621.317.39:
:531.14(088.8)

(72) Авторы
изобретения

О.Т.Григорьев, Б.П.Леонов и А.И.Милюков

(71) Заявитель

(54) ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ДАТЧИК УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано, в частности, для измерения угловых перемещений.

Известен двухканальный датчик угловых перемещений, содержащий три плоских многополюсных вращающихся трансформатора (ВТ), один из которых является возбуждающим, второй образует канал грубого отсчета, а третий - канал точного отсчета [1]. Соответствующие квадратурные обмотки роторов всех трех ВТ соединены между собой параллельно. Число пар полюсов статора и ротора каждого из ВТ одинаково и равно n у возбуждающего ВТ, $(n \pm 1)$ у ВТ в канале грубого отсчета и m у ВТ в канале точного отсчета, где n и m - целые числа натурального ряда 1, 2, 3 и т.д.

Недостатком данного датчика является погрешность воспроизведения синусно-косинусной зависимости выходного сигнала в канале точного отсчета, обусловленная наличием модулирующей составляющей, периодичность которой равна разности чисел пар полюсов возбуждающего ВТ и ВТ в канале точного отсчета, а также асимметрией их квадратурных обмоток

2

и наличием взаимной индуктивной связи между ними.

Цель изобретения - повышение точности.

Это достигается тем, что датчик снабжен активно-реактивными сопротивлениями, выполненными последовательно с одной или с обеими квадратурными обмотками ротора вращающегося трансформатора (ВТ) в канале точного отсчета, а число пар полюсов вращающихся трансформаторов (ВТ) - возбуждающего и в канале точного отсчета - выполнено одинаковыми.

На чертеже представлена принципиальная электрическая схема двухканального датчика угловых перемещений.

Датчик содержит на статорах образующих его трех ВТ пары квадратурных обмоток 1-2, 3-4 и 5-6 статора, а на роторах 7, 8 и 9, смонтированных на общем валу 10, пары квадратурных обмоток 11-12, 13-14 и 15-16 ротора. Число пар полюсов обмотки статора и ротора одного из ВТ выполнено равным $(n \pm 1)$, а второго и третьего ВТ - равным n , где n - любое целое число. Первый ВТ образует канал грубого отсчета, а третий ВТ - канал точного отсчета. Порядок размещения этих ВТ

на валу 10 может быть произвольным. Последовательно с квадратурными обмотками 15-16 ротора ВТ в канале точного отсчета включены регулируемые активно-реактивные сопротивления 17 и 18.

Двухканальный датчик угловых перемещений работает следующим образом.

Одна из квадратурных обмоток статора, например обмотка 3 возбуждающего ВТ (второго), подключается к источнику питания переменного тока, а вторая обмотка 4 - замыкается накоротко или на симметрирующую нагрузку. При большом числе пар полюсов n возбуждающего ВТ надобность в обмотке 4 отпадает из-за малой эффективности ее симметрирующего воздействия. При повороте вала 10, а следовательно, и роторов 7, 8 и 9 трех ВТ на некоторый угол α в квадратурных обмотках 1-2 первого ВТ в канале грубого отсчета генерируются напряжения, пропорциональные $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$, а в квадратурных обмотках 5-6 третьего ВТ в канале точного отсчета генерируются напряжения, пропорциональные $\sin 2n\alpha$ и $\cos 2n\alpha$. Численное значение n выбирается из требуемой полюсности (точности) точного отсчета.

Погрешность δ искажения синусо-косинусной зависимости выходного сигнала ВТ от угла α поворота ротора в рассматриваемом датчике определяется зависимостью

$$\delta = \sum_{i=1}^{i=3} A_i \sin[(p_i - p_2)\alpha + B_i],$$

где p_1 - число пар полюсов одного из ВТ, входящих в датчик;
 $i = 1, 2, 3$,

p_2 - число пар полюсов возбуждающего (в данном случае второго) ВТ;

A_i и B_i - коэффициенты, функционально связанные с возмущающими факторами, к числу которых относятся неперпендикулярность осей квадратурных обмоток входящих ВТ, неравенство параметров и коэффициентов передачи этих обмоток, наличие взаимной индукции между квадратурными обмотками. Каждый из этих факторов приводит к искажению синусоидальной зависимости выходного напряжения датчика в целом, в связи с чем практически невозможно обеспечить высокую точность датчика.

В рассматриваемом датчике число пар полюсов возбуждающего ВТ (второго)

го) и число пар полюсов ВТ в канале точного отсчета (третьего) выполнено одинаковым и равным n , вследствие чего множитель при α в выражении для δ обращается в нуль, а любой из вышеуказанных факторов приводит к появлению погрешности, имеющей характер постоянной составляющей $\sin B_i$. Устранение этой составляющей погрешности производится регулировкой величины активно-реактивных сопротивлений 17 и/или 18 в цепях квадратурных обмоток ротора ВТ в канале точного отсчета. Изменением активной составляющей этих сопротивлений сводится к минимуму остаточное напряжение в паре квадратурных обмоток (обмоток 5 и 6) статора ВТ в канале точного отсчета, а изменением реактивной составляющей этих сопротивлений производится регулировка положения смежных нулевых точек выходных напряжений в канале точного отсчета пропорциональных $\sin 2n\alpha$ и $\cos 2n\alpha$, т.е. смещенных одна относительно другой на $360/4n$ градусов.

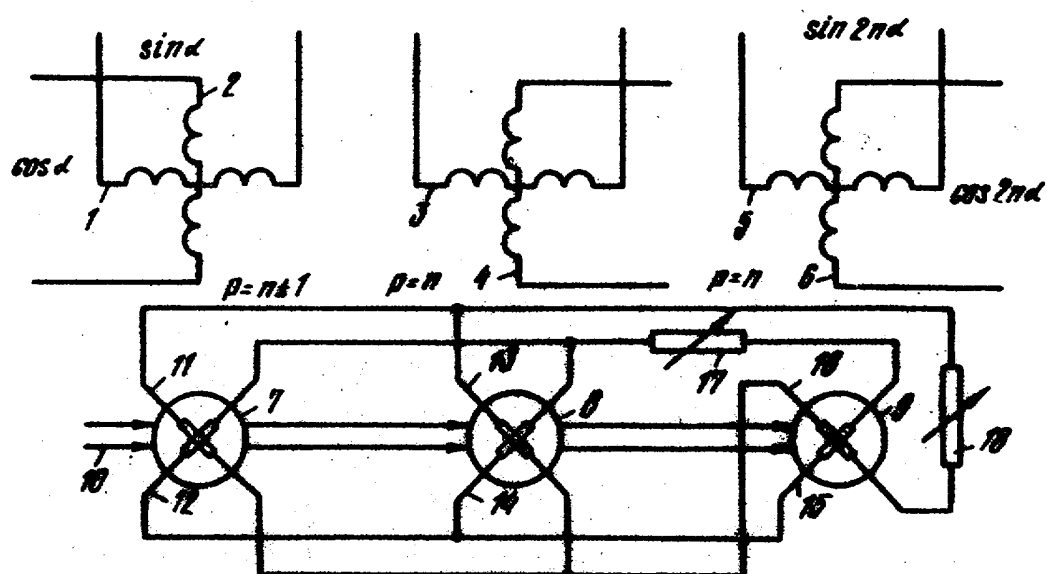
Благодаря устранению погрешностей воспроизведения синусо-косинусной зависимости выходного сигнала (датчика) в канале точного отсчета за счет модуляции его с частотой, равной разности пар полюсов возбуждающего ВТ и ВТ в канале точного отсчета, а также за счет асимметрии квадратурных обмоток и наличия взаимной индуктивной связи между ними существенно повышается точность датчика.

Формула изобретения

Двухканальный датчик угловых перемещений по авт.св. № 366345, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, датчик снабжен регулирующими активно-реактивными сопротивлениями, включенными последовательно с одной или с обеими квадратурными обмотками ротора вращающегося трансформатора (ВТ) в канале точного отсчета, а число пар полюсов ВТ - возбуждающего и в канале точного отсчета - выполнено одинаковым.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 366345, кл. G 01 В 7/30, 1970 (прототип).



Редактор С. Суркова Составитель С. Скрыпник Корректор Л. Иван
 Техред А. Савка
 Заказ 5617/12 Тираж 642 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4