

Единая система конструкторской документации

**ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ
ОБМОТОК И ИЗДЕЛИЙ С ОБМОТКАМИ**

**ГОСТ
2.705-70**

Unified system for design documentation.

*Rules for presentation of electric schemes of windings and
products with windings*

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР
от 21 /XII 1970 г. № 1784 срок введения установлен

с 01.01.72

Настоящий стандарт устанавливает правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками для всех отраслей промышленности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Типы схем и общие требования к выполнению схем — по ГОСТ 2.701 — 84.

1.2. Для обмоток и изделий с обмотками (трансформаторов, электрических машин и т.д.) выполняют одну или несколько электрических схем следующих типов:

схема структурная;
схема принципиальная,
схема соединений,
схема подключения,
схема расположения.

1.3. Схемы выполняют в виде самостоятельных документов. Допускается помещать схему на поле сборочного чертежа.

1.4. Правила выполнения структурных, принципиальных схем и схем подключения — по ГОСТ 2.702 — 75.

1.5. Схемы соединений и схемы расположения выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.702 — 75 и настоящего стандарта.

2. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ СОЕДИНЕНИЙ

2.1. Общие правила

2.1.1. На схеме соединений, кроме электрических элементов, допускается изображать части магнитопровода и отдельные элементы конст-

рукции изделия, например, крышку бака трансформатора, изоляционные прокладки между обмотками (пример 1 приложения).

2.1.2. При выполнении схемы разъемного изделия (например, разъемного статора) на схеме изображают след плоскости разъема.

2.1.3. Если при выполнении схемы ясно видна закономерность в структуре ее графики, то допускается сокращать эту графику (пример 2 приложения).

2.1.4. При одинаковых соединениях элементов в многофазных изделиях (например, катушек в обмотке трехфазного трансформатора) на схеме допускается изображать элементы и их соединения только в одной фазе. При этом на поле схемы приводят указание о том, что соединения в остальных фазах выполняются аналогично (пример 3 приложения).

2.1.5. Допускается указывать направление тока на изображении элемента обмотки (катушке, катушечной группе, секции, витке, отдельном проводнике) и на изображении соединения.

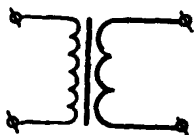
2.1.6. Если все элементы обмотки одинаковы, то допускается около графических обозначений элементов не указывать их наименования и обозначения.

2.1.7. На поле схемы допускается помещать необходимые технические данные, например: число пазов, шаг по пазам и коллектору, число полюсов, число фаз, число пазов на полюс и фазу, число параллельных ветвей, число коллекторных пластин, вид обмотки, наличие уравнительных соединений, число катушек в катушечных группах и чередование катушечных групп при дробном числе пазов на полюс и фазу, распределение проводников по пазам и по слоям, направление намотки катушек, указания о соединениях между отдельными элементами обмотки, количество ходов в обмотке и т.п. (пример 4 приложения).

2.1.8. Элементы обмотки изображают в соответствии с требованиями ГОСТ 2.723 – 68.

Для выделения принадлежности элементов к разным обмоткам допускается полуокружности в условном графическом обозначении выполнять разными радиусами (черт. 1).

В изображениях дисковых катушек элементы обмоток допускается показывать в виде утолщенных отрезков линии.



Черт. 1

2.1.9. При показе нетоковедущих элементов (например, магнитопроводов, элементов конструкции) допускается приводить их внешние

очертания или условные графические обозначения (пример 5 приложения).

2.1.10. Группу щеток электрической машины, соединенных параллельно и находящихся под одним полюсом, допускается изображать одним условным графическим обозначением.

2.1.11. Элементы обмотки и соединения, принадлежащие к разным обмоткам (например, обмоткам последовательного и параллельного возбуждения электрических машин) и к разным фазам, допускается выполнять линиями разной толщины (пример 6 приложения).

2.1.12. Для выделения отдельных элементов обмотки среди многократно повторяющихся одинаковых изображений допускается эти элементы выполнять линиями большей толщины (пример 7 приложения).

2.1.13. Допускается начала и концы элементов обмотки обозначать на схеме:

- а) числами (см. пример 4 приложения);
- б) буквами: Н — начало элемента, К — конец элемента.

К буквенным обозначениям допускается добавлять цифры, указывающие порядковые номера начала и конца обмоток, например Н1, К3;

- в) точками, наносимыми около начала элемента обмотки.

2.1.14. Полярность главных полюсов электрических машин обозначают буквами N (северный полюс) и S (южный полюс), полярность добавочных полюсов — соответственно буквами n и s.

Допускается к буквенным обозначениям добавлять цифры, указывающие порядковый номер полюса.

- 2.1.15. Допускается пазы магнитопровода нумеровать.

2.1.16. На схемах изделий, не имеющих пазов, допускается нумеровать отдельные стороны катушек (секций).

2.1.17. Схемы соединений выполняют с расположением изображений элементов обмотки:

- а) при развертке ее на плоскость;
- б) применительно к виду на изделие с определенной стороны;
- в) определяемым удобством чтения схемы.

2.2. Правила выполнения схем с расположением элементов обмотки при развертке ее на плоскость

2.2.1. Место условного разреза обмотки на схемах частей электрических машин (ротора, статора, якоря) выбирают с таким расчетом, чтобы разрезанным оказалось наименьшее количество лобовых частей и межкатушечных соединений.

Место разреза с обеих сторон развертки обозначают штрихпунктирной линией (см. пример 6 приложения).

2.2.2. Для схем частей электрических машин изображение катушки (секции) обмотки должно приближенно отображать конфигурацию катушки в конструкции (пример 8 приложения).

2.2.3. Элемент обмотки, состоящий из нескольких проводников, изображают одной линией, а при подходе к местам соединений с дру-

гими токоведущими элементами (например, с коллектором) каждый проводник изображают отдельной линией (см. пример 7 приложения).

2.2.4. На схемах частей электрических машин принадлежность сторон элемента обмотки к разным слоям в пазу показывают следующим образом:

сторону, лежащую ближе к воздушному зазору, — сплошной линией;

сторону, лежащую за ней (невидимую), — штриховой линией той же толщины.

Обе линии на схеме располагают рядом (см. пример 7 приложения).

2.2.5. Номера пазов магнитопровода располагают в разрывах активных сторон катушек (см. пример 8 приложения).

2.3. Правила выполнения схем с расположением изображений элементов обмотки применительно к виду на изделие с определенной стороны

2.3.1. Расположение элементов на схеме должно соответствовать виду на изделие со стороны, обеспечивающей наибольшее удобство чтения схемы.

На поле схемы помещают надпись, поясняющую, какому виду на изделие соответствует расположение элементов на схеме.

Допускается пояснительную надпись не помещать, если расположение элементов на схеме ясно без надписи (см. пример 3 приложения).

Для схем электрических машин расположение элементов на схеме должно соответствовать виду со стороны коллектора (контактных колец). В этом случае пояснительную надпись на поле схемы не помещают (пример 9 приложения).

Допускается выполнять схему, соответствующую виду на машину не со стороны коллектора (контактных колец). При этом на схеме помещают пояснительную надпись.

Если коллектор (контактные кольца) располагается с обеих сторон машин, то на поле схемы приводят соответствующую пояснительную надпись.

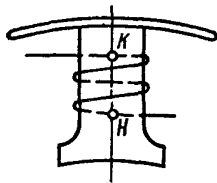
На схемах частей электрических машин изображения элементов обмоток располагают применительно к виду на изделие с торца.

2.3.2. Для большей наглядности схемы допускается отдельные элементы конструкций (например, коробку выводов, расположенную сбоку) изображать условно повернутыми до совмещения с плоскостью схемы.

В этом случае рядом с изображением помещают соответствующую надпись (см. пример 5 приложения).

2.3.3. На схемах электрических машин элементы обмоток и соединения, расположенные со стороны, противоположной изображенному на схеме виду, показывают штриховыми линиями (см. пример 5 приложения).

2.3.4. Если необходимо показать направление намотки, то допускается полюсную катушку изображать в виде витка или нескольких витков (черт 2).



Черт. 2

2.3.5. Если необходимо показать на схеме катушку, одна из активных сторон которой уложена в нескольких пазах одного полюса, то допускается изображать только один паз. При этом всю катушку условно изображают в виде витка (пример 8 приложения).

2.3.6. На схемах частей электрических машин показывают расположение элементов обмотки в пазах магнитопровода (см. пример 2 приложения).

2.3.7. Допускается пазы магнитопровода не изображать, а все технические данные о них приводить в тексте на поле схемы (пример 10 приложения).

2.4. Правила выполнения схем с расположением изображений элементов обмотки, определяемым удобством чтения схемы

2.4.1. Для простоты и наглядности показа соединений в схемах частей электрических машин (например, соединений катушек в катушечные группы, междуполосных соединений катушечных групп и т.п.) катушки изображают в виде горизонтальных отрезков и располагают в вертикальные столбцы в порядке, соответствующем расположению их в изделии.

Изображения катушек на схеме при необходимости группируют по секциям, фазам или различным обмоткам. Межкатушечные соединения изображают диагональными линиями.

Около изображений элементов обмотки приводятся числовые и буквенные обозначения пазов, катушечных групп, выводов обмоток (пример 11 приложения).

Допускается выполнять схему повернутой на 90° .

Допускается изображать разные элементы обмотки линиями различной длины. При этом на поле схемы приводят расшифровку принятых обозначений.

2.4.2. Если нет необходимости указывать на схеме расположение каждой катушечной группы в соответствующем пазу, то допускается изображать элементы обмотки, например, катушечные группы в виде прямоугольников. Над диагональю, проведенной в каждом прямоугольнике, указывают номер катушечной группы, под диагональю — число катушек в катушечной группе (пример 12 приложения).

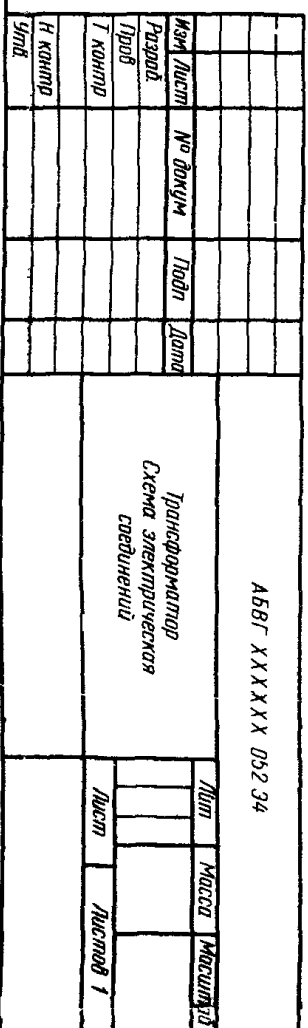
3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ РАСПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Каждый элемент обмотки, состоящий из одного или нескольких проводников (транспонированных или нетранспонированных), изображают одной линией (пример 13 приложения).

3.2. Все элементы обмотки на схеме нумеруют слева направо или сверху вниз и присваивают цифровое обозначение в соответствии с расположением их на первом транспозиционном участке.

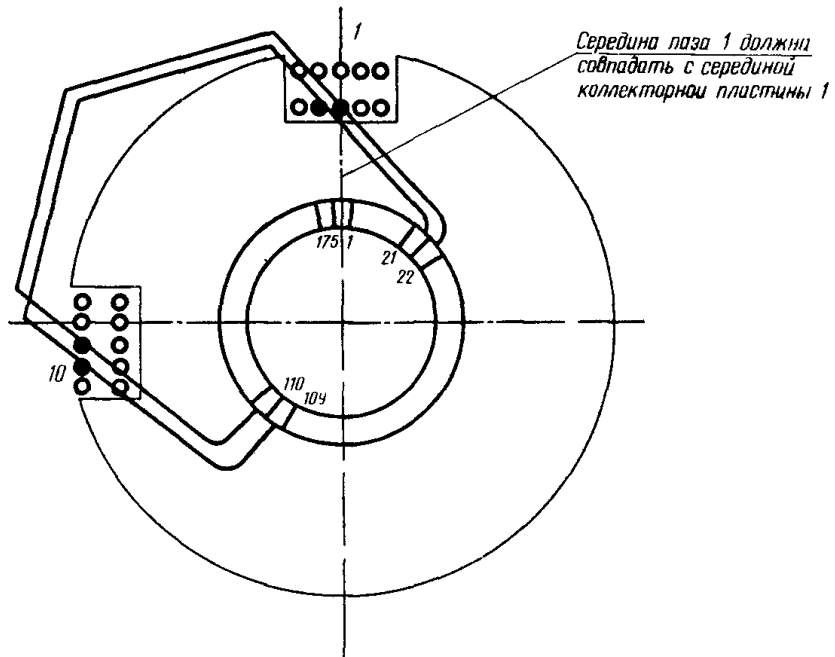
3.3. Допускается на поле схемы дополнительно изображать элементы в виде прямоугольников, внутри которых помещают их цифровые обозначения (пример 14 приложения).

3.4. На каждом транспозиционном участке прямоугольники группируют в соответствии с расположением элементов в обмотке (см. пример 14 приложения).



ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИМЕР 2



Οδομολογία

Число назов

Число коллекторных пластин

Щаг на назам

Шаг по коллектору

Волновая

z-35

K-175

 $y \quad 1 \quad 10 \quad 2 \quad 11$

у.к. 1 88

[illegible]

АБВГ XXXXXX 028 34

Якорь
Схема электрическая
соединения

Схема электрическая
соединения

серединами

Лит

Multi	
-------	--

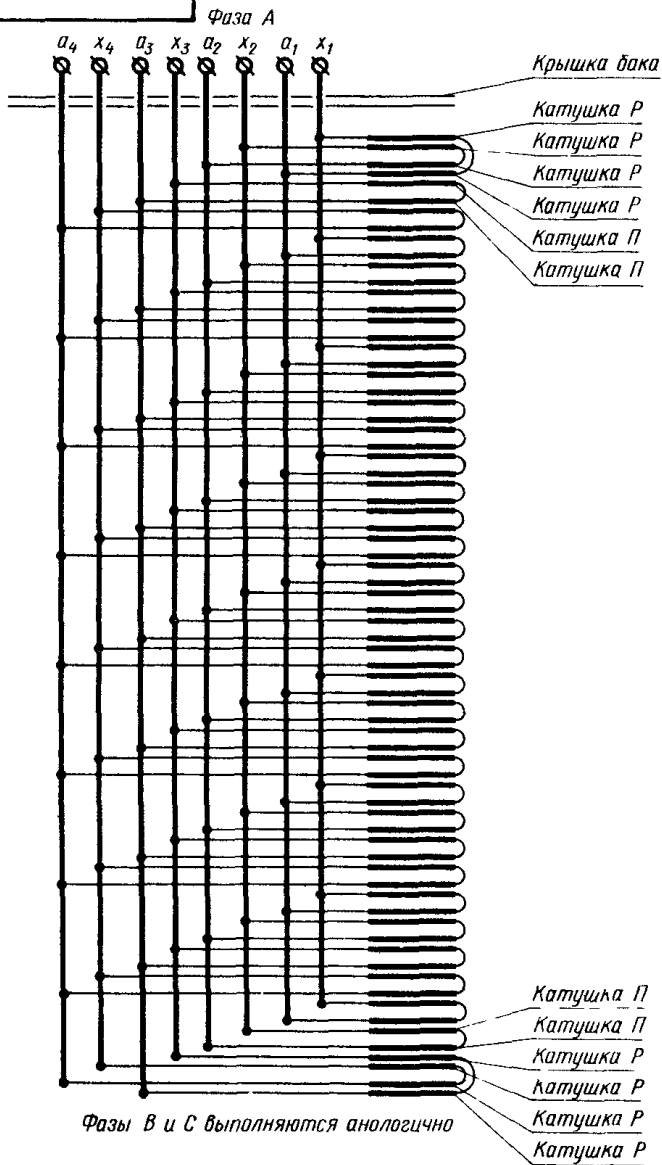
Max 11111110

Лист

Начином 1

ПРИМЕР 3

A68T XXXXX 03234



Фазы В и С выполняются аналогично

АБВГ. ХХХХХХ. 032 34

Обмотка НН
Схема электрическая
соединений

Лит	Масса	Мощность
-----	-------	----------

Лист	Листов 1
------	----------

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
-----	------	---------	------	------

Разраб

№ докум

Подп	
------	--

Дата _____

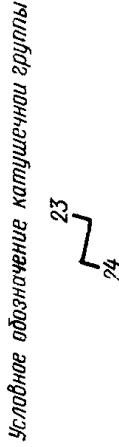
Ирүб

1 контр

И контр

Утѣ

ABBF XXXXXX 03534

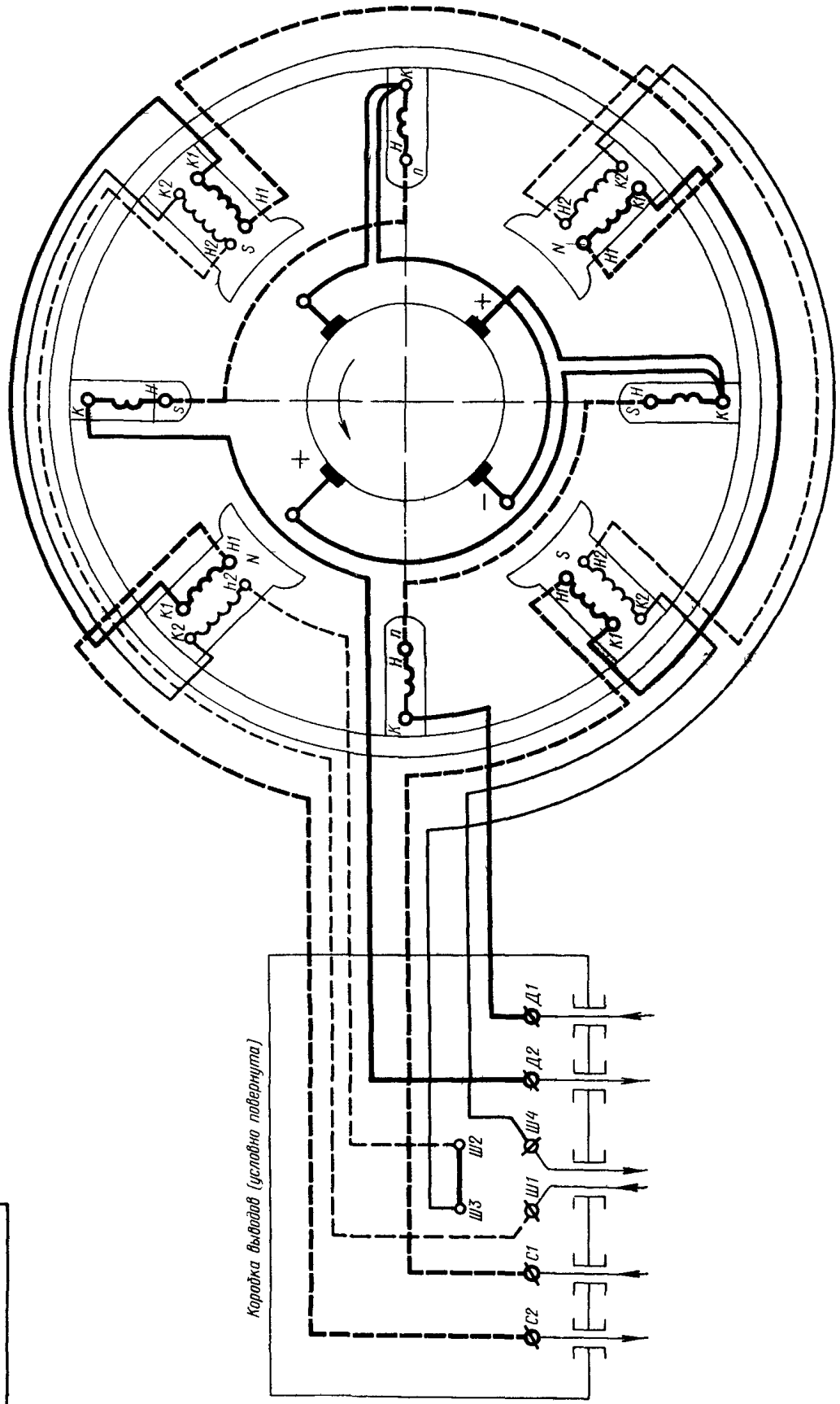


Четными числами на схеме обозначены выходы из сторон катушек, лежащих на дне пазов
 Нечетными числами обозначены выходы из сторон катушек, лежащих вблизи воздушного затора
 Для электрообмотчиков на напряжение 500В выходы катушечных групп 1, 5 и 9 соединить между собой
 число полюсов 2p=8
 число катушечных групп 24

[illegible]

ПРИМЕР 5

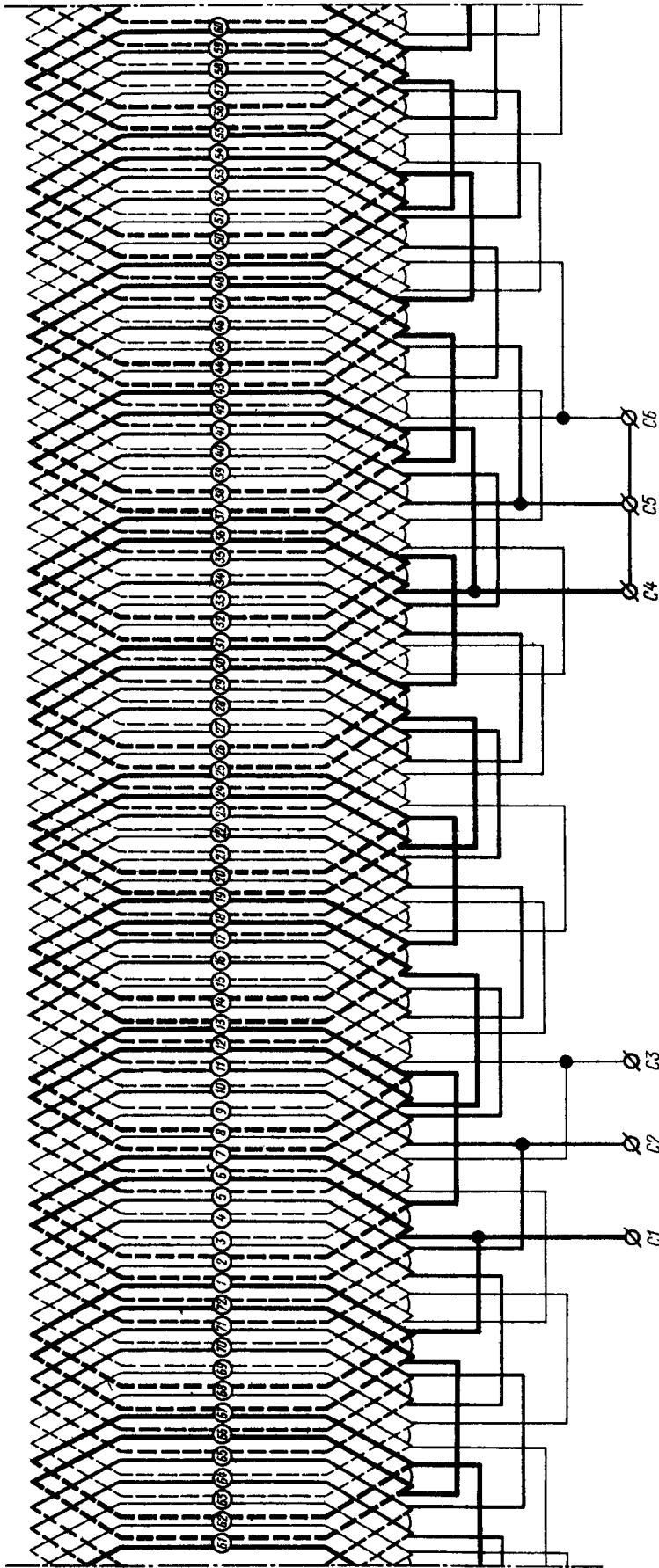
АБВГ XXXXXX 01834



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

АБВГ XXXXXX 01834					Электродвигатель Схема электрическая соединений		Лист 1	
Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата	Масштаб				
Испол.	Проб.	Г. контр.	Н. контр.	Упр.				

АБВГ. XXXXXX. 037 34

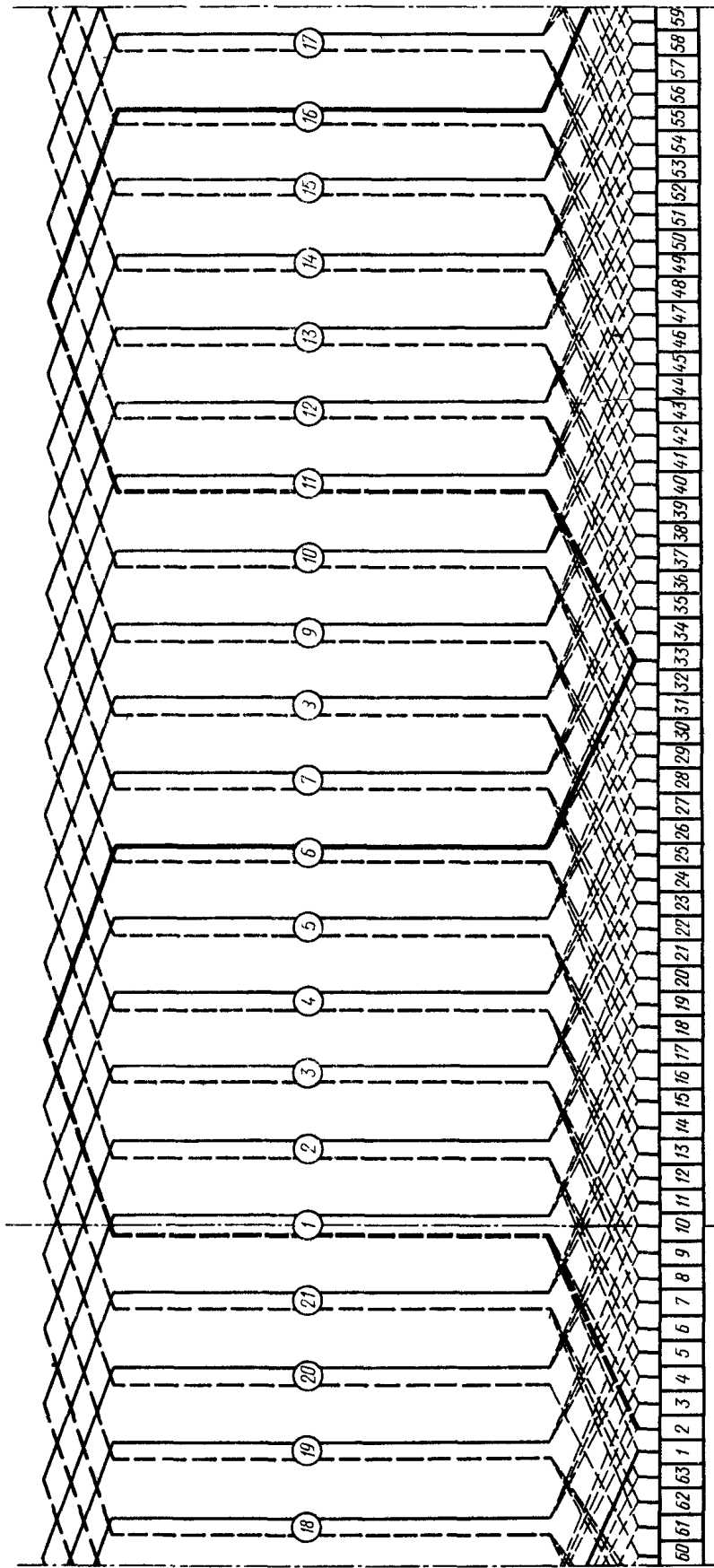


Число полюсов $2p=12$
Число пазов $Z=72$
Число фаз $m=3$
Шаг по пазам $y=1-6$
Число пазов на полюс и фазу $q=2$
Число параллельных ветвей 2
Число катушечных групп 36

Инд № подл	Инд № докум	Взам инд №	Инд № докум	Подп и дата
------------	-------------	------------	-------------	-------------

АБВГ. XXXXXX 037 34				Лист	Масса	Масштаб
Статор Схема электрическая соединений						
				Лист	Листов 1	
Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата			
Разраб						
Проб						
Т констр						
И констр						
Упр						

АБВГ XXXXX 015 34



Середина пазов
с середины коллекторной пластины 10

число пазов $z=21$
шаг по пазам $y=f-6$
число полюсов $2p=4$
число коллекторных пластин $k=63$
шаг по коллектору $y_k=1-32$

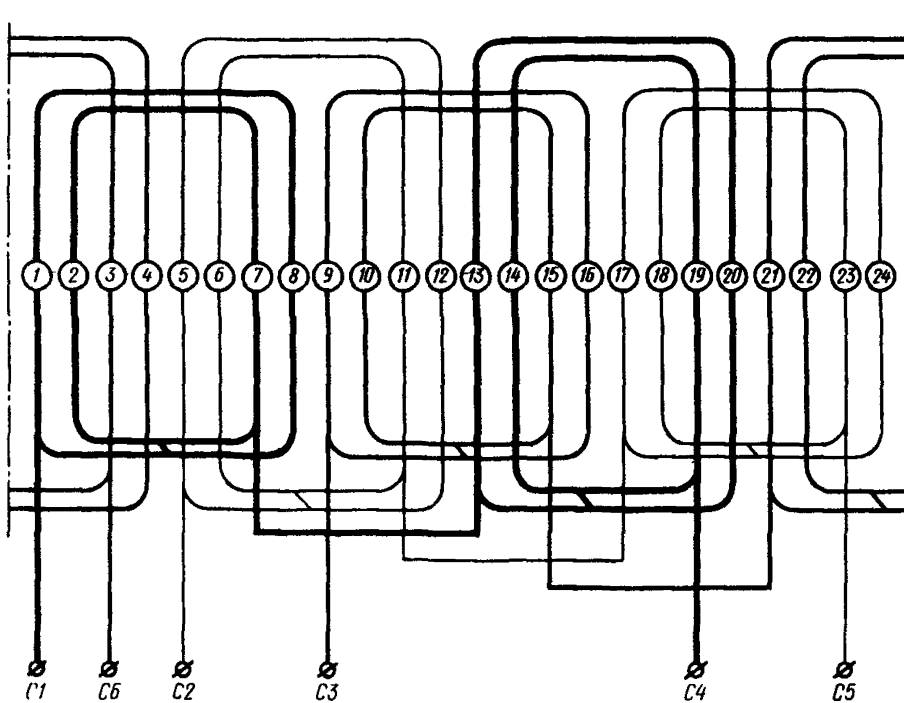
Инд № подл	Подп и дата	Взам инд №	Инд № дур	Подп и дата
------------	-------------	------------	-----------	-------------

Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата	Якорь	Лист	Масса	Масштаб
Разраб				Схема электрическая			
Проб				соединений			
Г. конпр					Лист		Листов 1
И. конпр							
Читб							

АБВГ XXXXX 015 34

ПРИМЕР 8

ASB/XXXXX 02134



Число полюсов

$$2p=4$$

Число пазов

$$Z=24$$

Число фаз

 $m=3$

Щаг по назам

$y = 1-8, 2-7$ и т.д.

Число пазов на полюс и фазу

 $q=2$

Подн и дата

ИНВ № 240Л

ИЗДАМ ИНИН НУ

Подп и дата

ИНВ № подл

АБВГ XXXXXX 021 34

*Статор
Схема электрическая
соединений*

Лит.

Macca

Масштаб

Лист

Листов 1

ИЗМ	Лист
-----	------

№ докум

Подп	Д
------	---

THE

Разраб

Пров

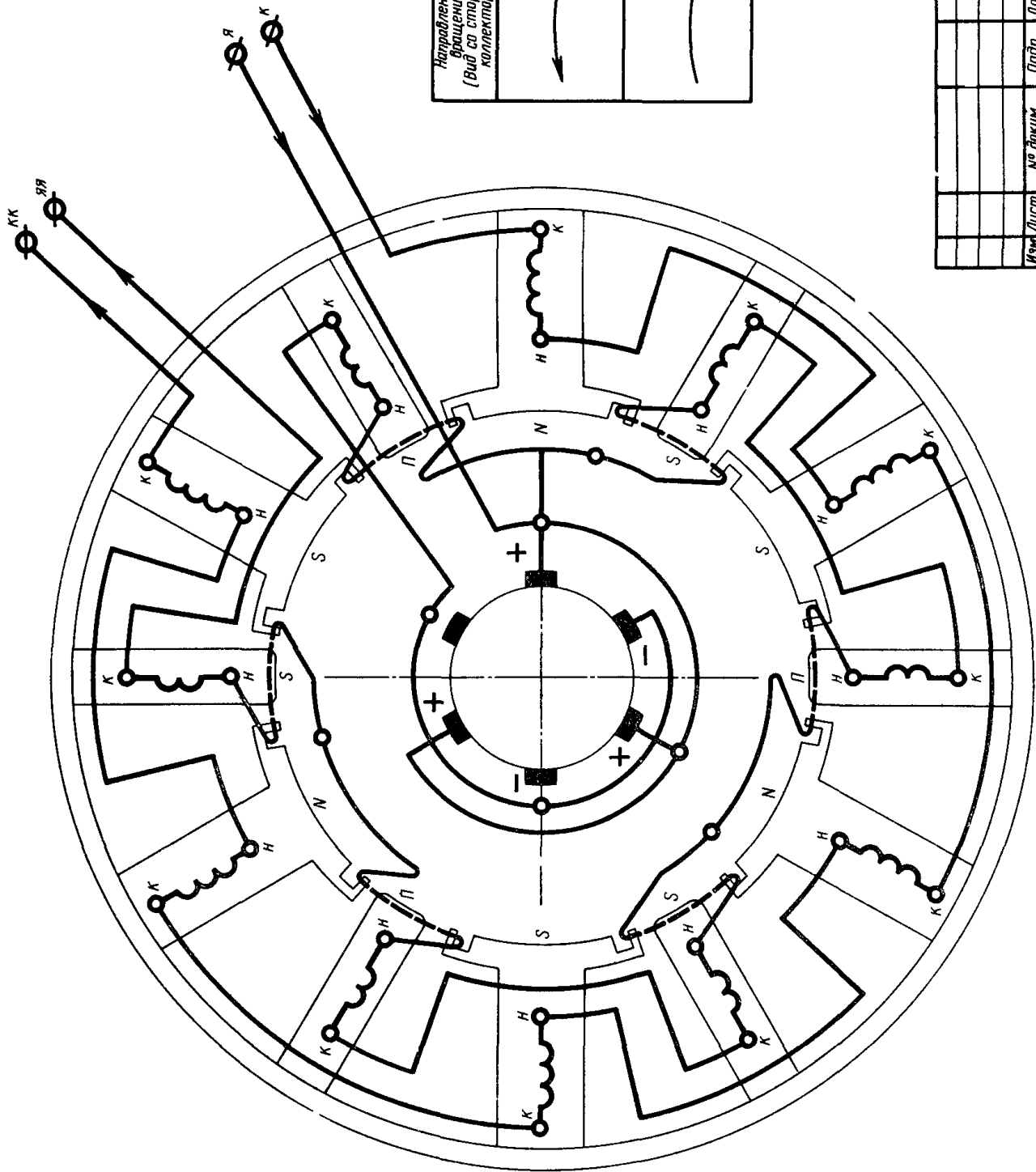
Т КОНТР

И контр

УТВ

ПРИМЕР 9

АБВГ XXXXXX 025 34



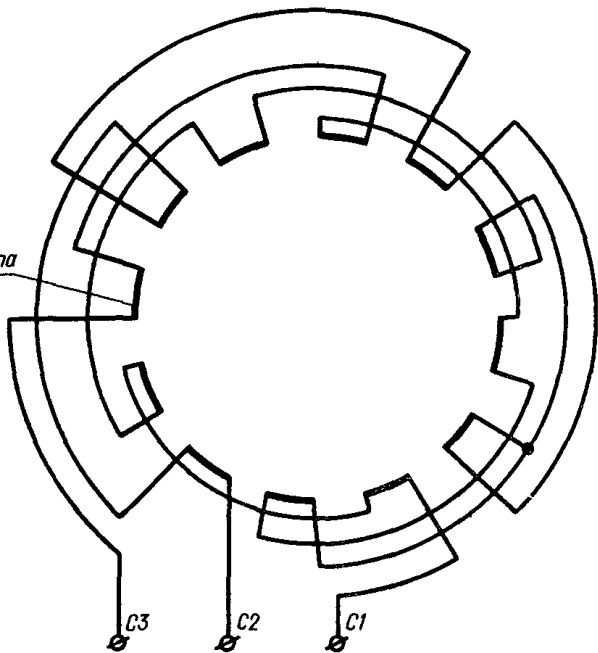
Направление вращения (вид со стороны коллектора)	Соединение выводных концов	
↺	Я	К
↺	Я	К

АБВГ XXXXXX 025 34			
Изм./лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб			
Проб			
Т. контр			
Н. контр			
Утв			
Электродвигатель Схема электрическая соединения			
Лист	Масса	Масштаб	
Лист			Листов 1

Изм № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инд № докл	Подп и дата
------------	-------------	------------	------------	-------------

АБВГ ХХХХХХ 016 34

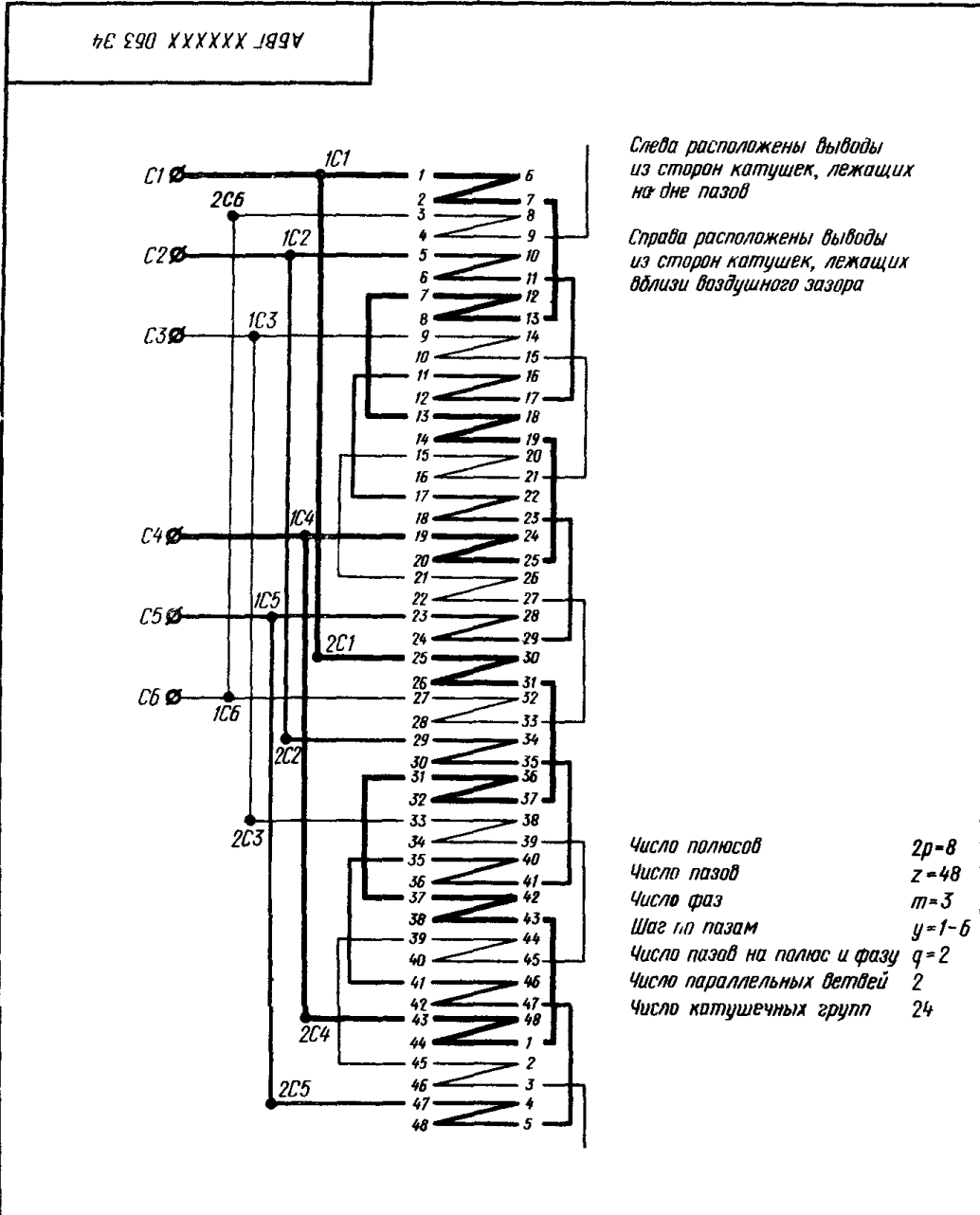
Катушечная группа



Число полюсов $2p=4$
Число пазов $Z=24$
Число фаз $m=3$
Шаг по пазам $y=1-7$
Число пазов на полюс и фазу $q=2$
Число катушечных групп 12

Подп и дата	Инв. № докум	Взам инв. №	АБВГ ХХХХХХ 016 34						
Подп и дата	Инв. № подл	Изм. Лист	№ докум	Подп	Дата	Статор Схема электрическая соединений	Лит	Масса	Масштаб
Инв. № подл		Разраб.					Лист		Листов 1
		Проб.							
		Т контр.							
		Н. контр.							
		Утв.							

ПРИМЕР 11

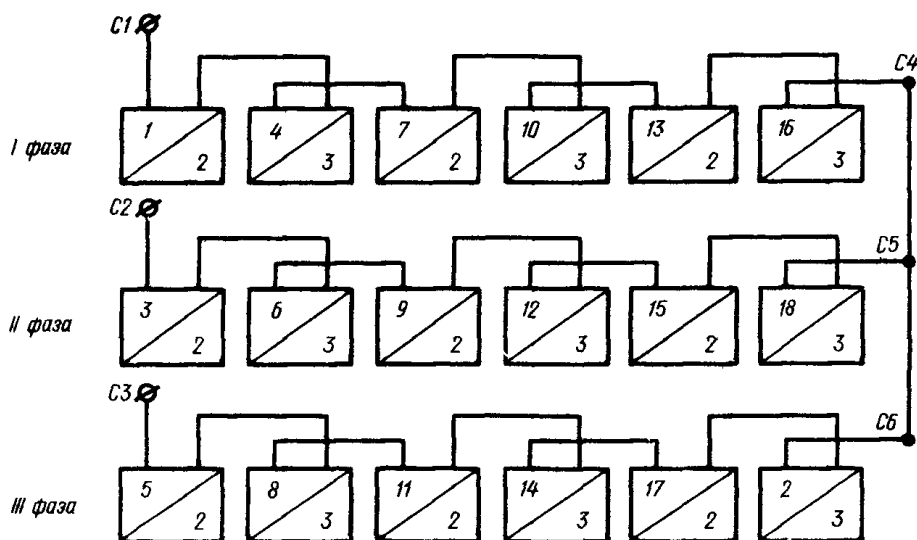


Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	АБВГ XXXXXX.063 34			
Разраб					Статор Схема электрическая соединений			
Пров								
Т контр								
Н контр								
Утв								

Лит	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	

ПРИМЕР 12

АБВГ XXXXXX 012 34



Число полюсов $2p=6$
 Число пазов $z=45$
 Число фаз $m=3$
 Шаг по пазам $y=1-6$
 Число пазов на полюс и фазу $q=2\frac{1}{2}$
 Число катушечных групп 18

АБВГ XXXXXX 012 34

Статус
 Схема электрическая
 соединений

Лит.	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	

Подп и дата

Инв. № докл

Взам инв. №

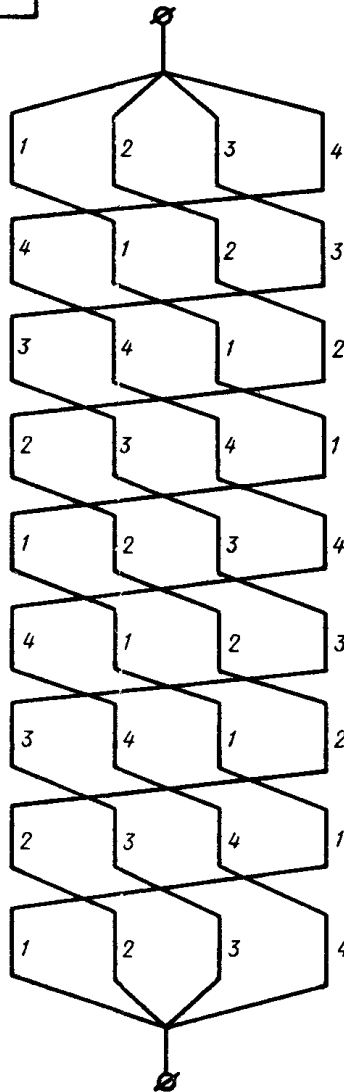
Подп и дата

Инв. № подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб				
Пров				
Т контр				
И контр				
Утв				

ПРИМЕР 13

АБВГ.ХХХХХХ.043 37



Подп и дата	
Инв № дубл	
Взам инв №	
Подп и дата	
Инв № подл	

Изм. Лист	№ докум.	Подп	Дата		
Разраб					
Проб					
Т контр					
Н контр					
Утв					

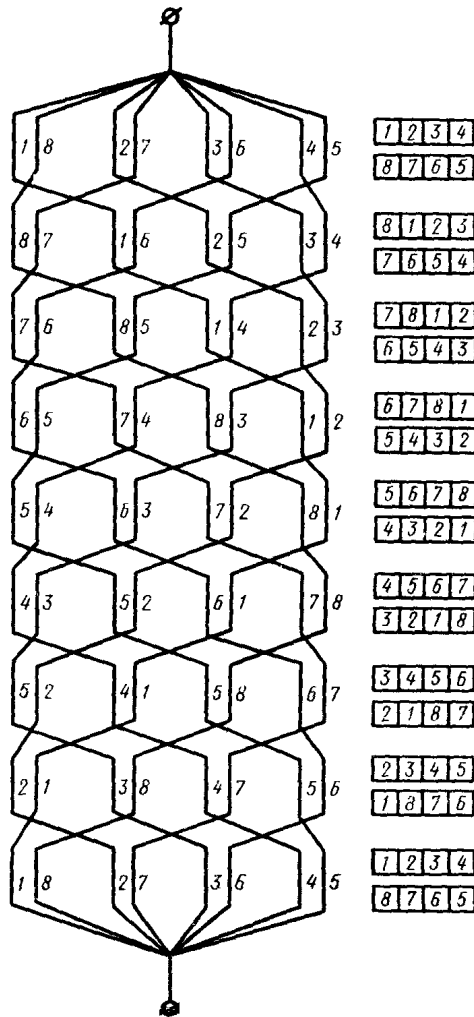
АБВГ.ХХХХХХ.043 37

Обмотка
Схема электрическая
расположения

Лит	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	

ПРИМЕР 14

АБВГ.ХХХХХХ.01137



Подп. и дата

Инв. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

АБВГ.ХХХХХХ.01137

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т. контр.				
И. контр.				
Утв.				

Обмотки ВН
Схема электрическая
расположения

Лит.	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	