

Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т С О Ю З А С С Р

Единая система конструкторской документации

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

*Unified system for design documentation.
Rules for presentation of electric schemes of windings and
products with windings*

ГОСТ
2.705-70

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 ширины 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.

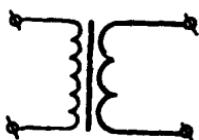
2.1.6. Если все элементы обмотки одинаковы, то допускается около графических обозначений элементов не указывать их наименования и обозначения.

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 конструкций) 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 много-кратно 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 п и с.

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 жетолицыны.

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.

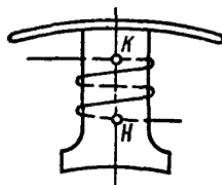
На схемах частей электрических машин изображения элементов обмоток располагают применительно к виду на изделие с торца.

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 изображеному 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, между полюсными 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).

АБВГ ХХХХХ 052 34



Переключатель
с соедин. контактора

Тонкот. грибная
регулировка

датчик
регулировка

Реактор

датчик ВЧ

датчик НН

стенка
ячейки

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

АБВГ ХХХХХ 052 34

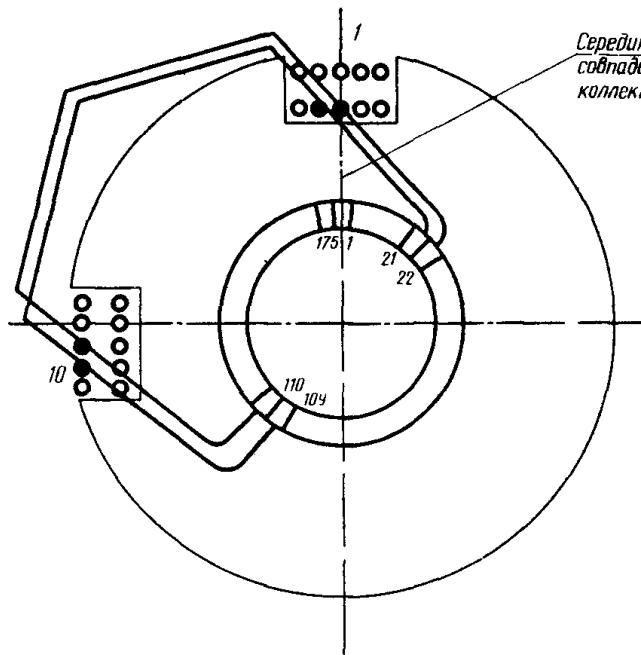
Трансформатор тока
Система электрическая
специальный

Масса	Масса	Масса
Лист	Лист	Лист
1	1	1

Имя Лист	№ документа	Подл	Дата
Рисунок			
Проб			
Г. контр			
Н. контр			
Утв.			

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИМЕР 2



Середина лаза 1 должна совпадать с серединой коллекторной пластины 1

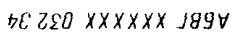
Whd № пособ	Название	Бумага	Цвет	№	Изд №	Лист №	Номер упаковки

Обмотка
Число пазов
Число коллекторных пластин
Шаг по пазам
Шаг по коллектору

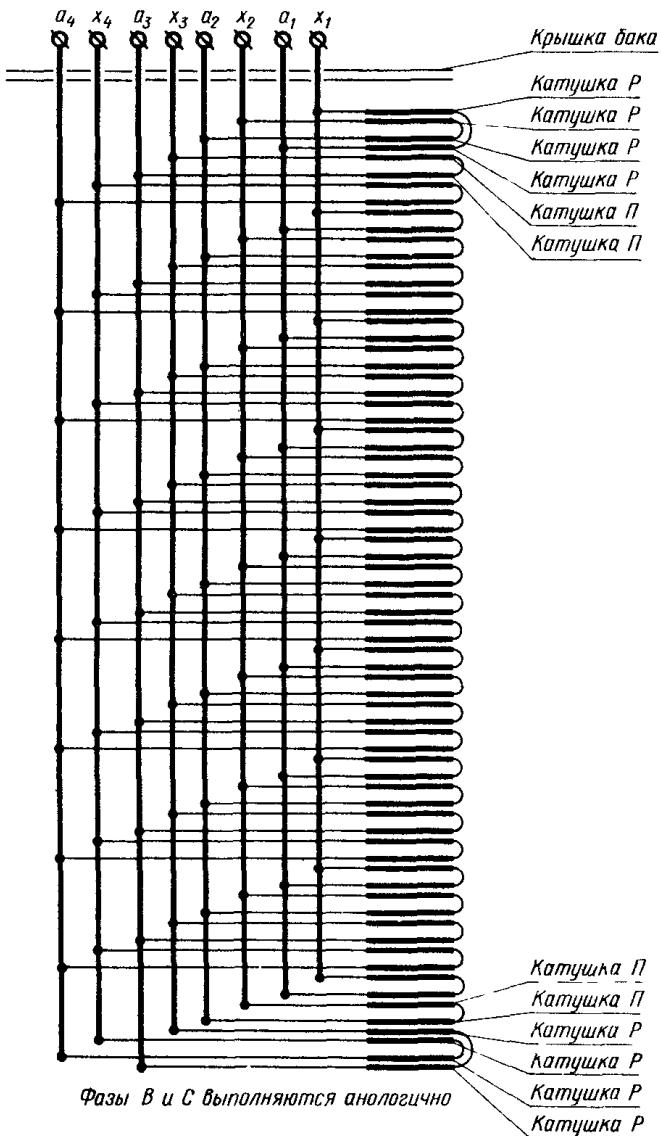
Волновая
z-35
k-175
y 1 10 2 11
y_к 1 88

					АБВГ ХХХХХХ 028 З4			
Инф. № подп	Подп и дата				Якорь Схема электрическая срединники	Лист	Масштаб	
	Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата			
	Разраб							
	Проб							
	Т контр				Лист	Листов 1		
	Н контр							
	Утв							

ПРИМЕР 3



Фаза A

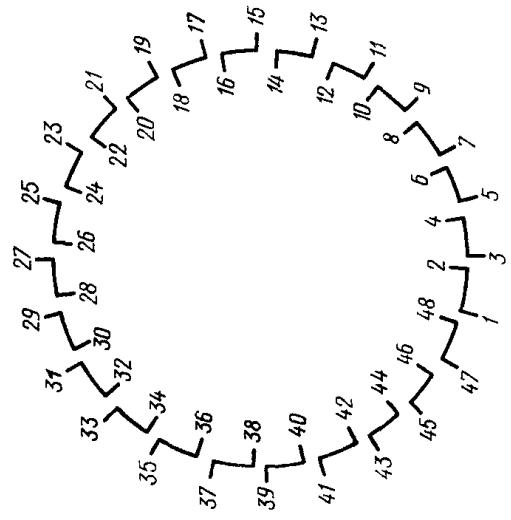


Фазы В и С выполняются аналогично

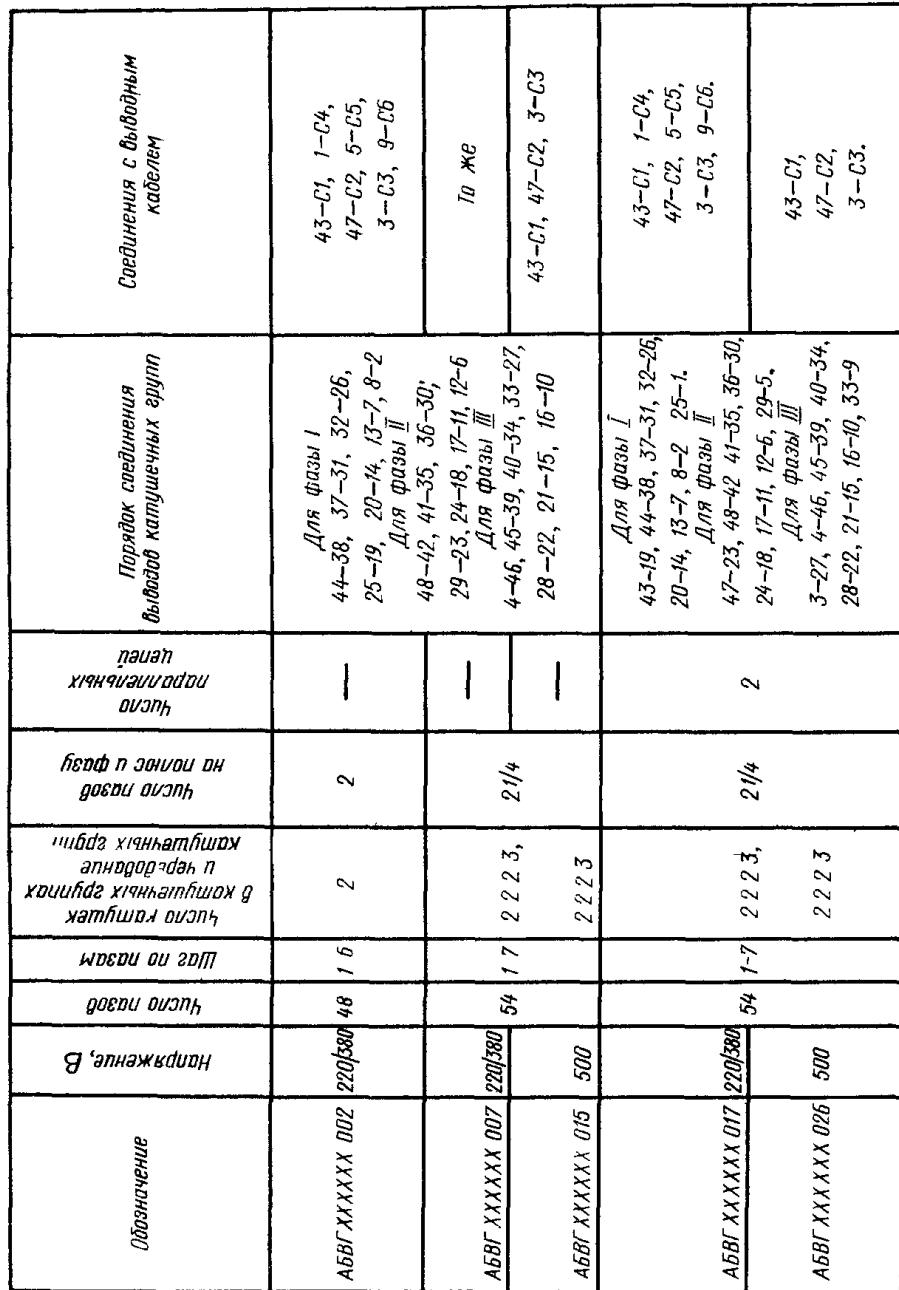
АБВГ. ХХХХХХ. 032 34

ເລກທີ	ເລກທີ່ມີຄວາມ	ຫລຸດນີ້	ບໍລິສັດ	ນີ້ມີຄວາມ	ເລກທີ່ມີຄວາມ	ຫລຸດນີ້
1	1	1	1	1	1	1

АБВГ ХХХХХХ 03534



Числовое обозначение катушечной группы



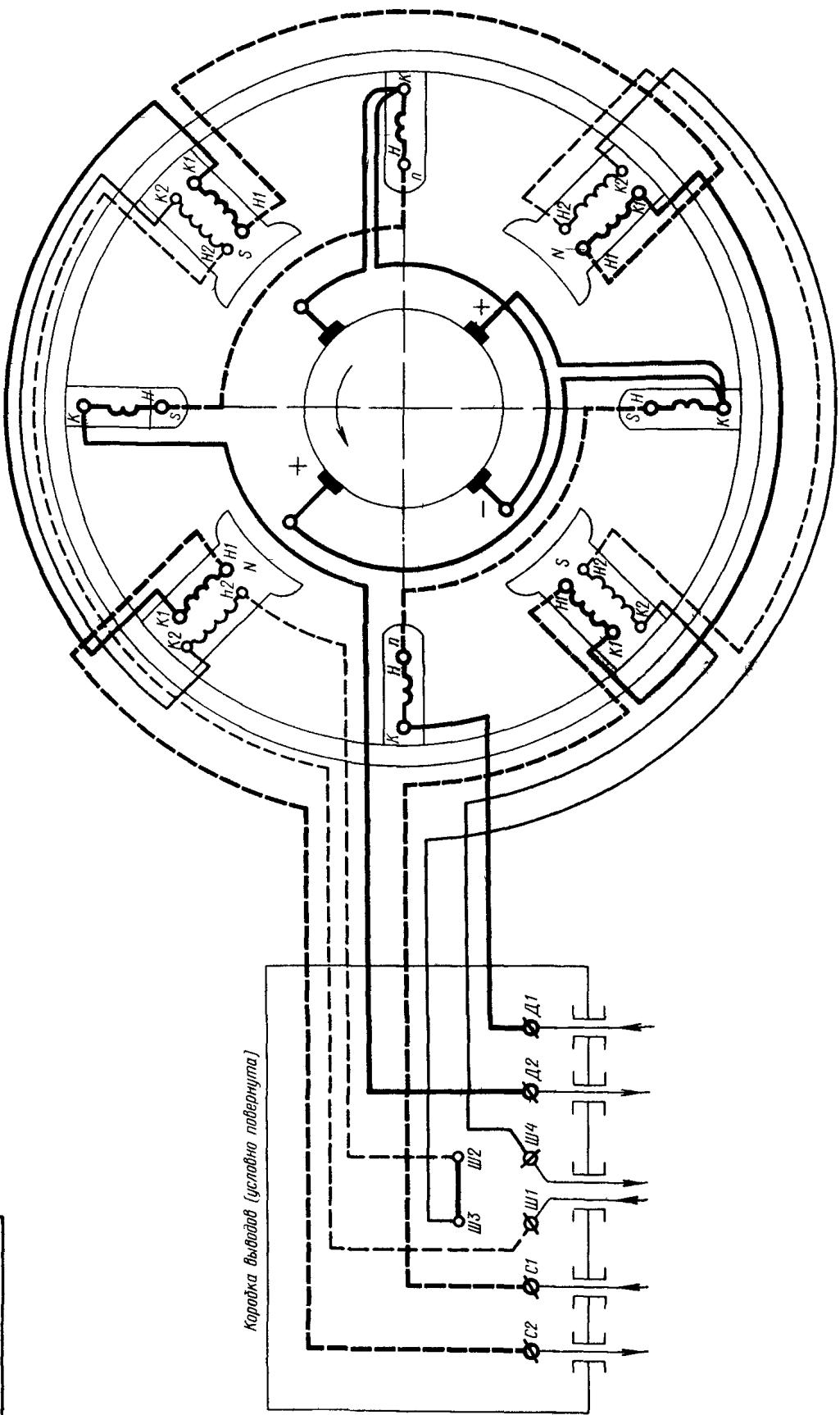
Четными числами на схеме обозначены выезды из сторон катушек, лежащих на дне пазов. Нечетными числами обозначены выезды из сторон катушек, лежащих волнистого зазора. Для электротрансформатора на напряжение 500 В катушки катушечных групп 1, 5 и 9 соединить между собой число полюсов $2p=8$

АБВГ ХХХХХХ 035 З4					
Номер	Лист	№ документа	Год	Документ	
Разработка				Статотем Схема звукопротивеская	
Произ				составленный	
Технотр					
И. КОМПО.					
Числ.					

ПРИМЕР 5

АБВГ ХХХХХХ 01834

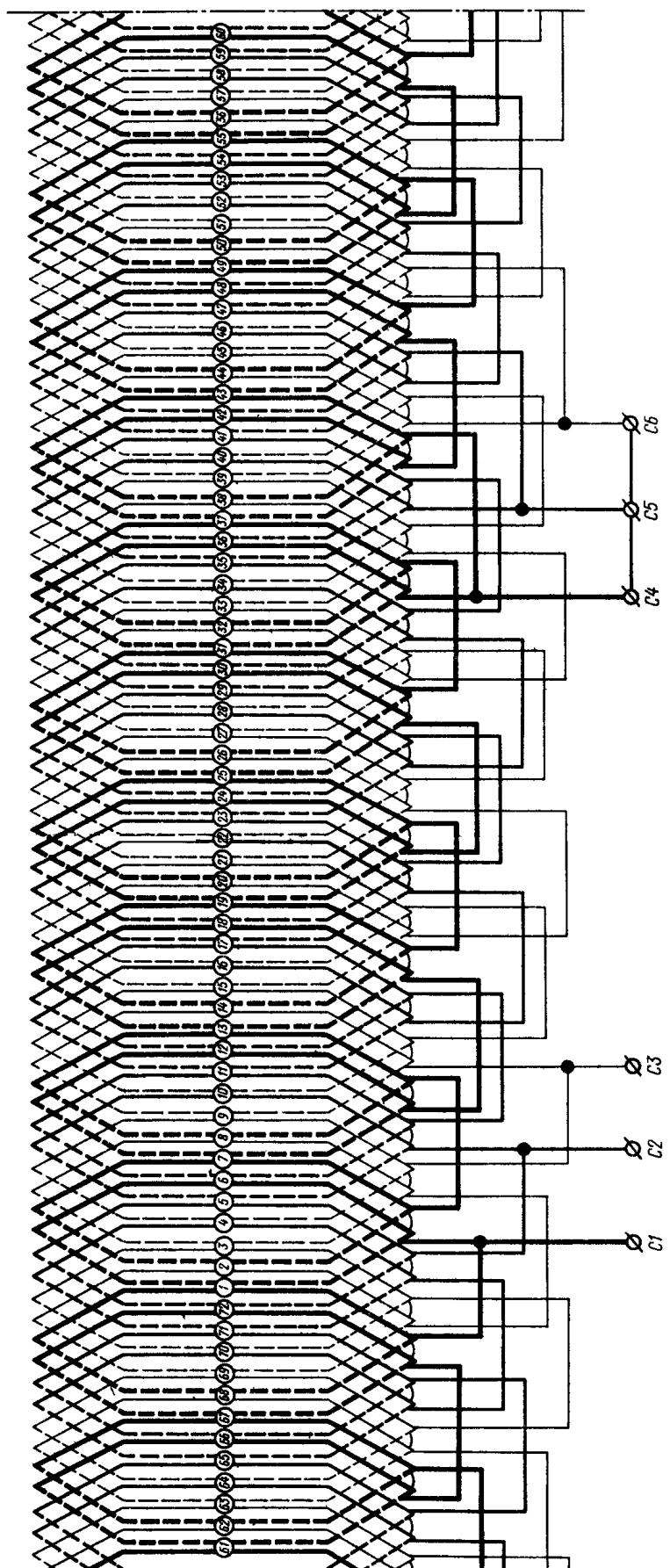
Каротка въввод (условно поверната)



NHP № модаn Родн u дама B3AM унб № NHP № дығын Родн u дама

ПРИМЕР 6

АБВГ. ХХХХХХ. 037 34



число попыток	$2p=12$
число позиб	$z=72$
число фраз	$m=3$
шаг по позиам	$y=1-6$
число попыток на попыки и фразу	$q=2$
число параллельных ветвей	Z
число катушечных групп	36

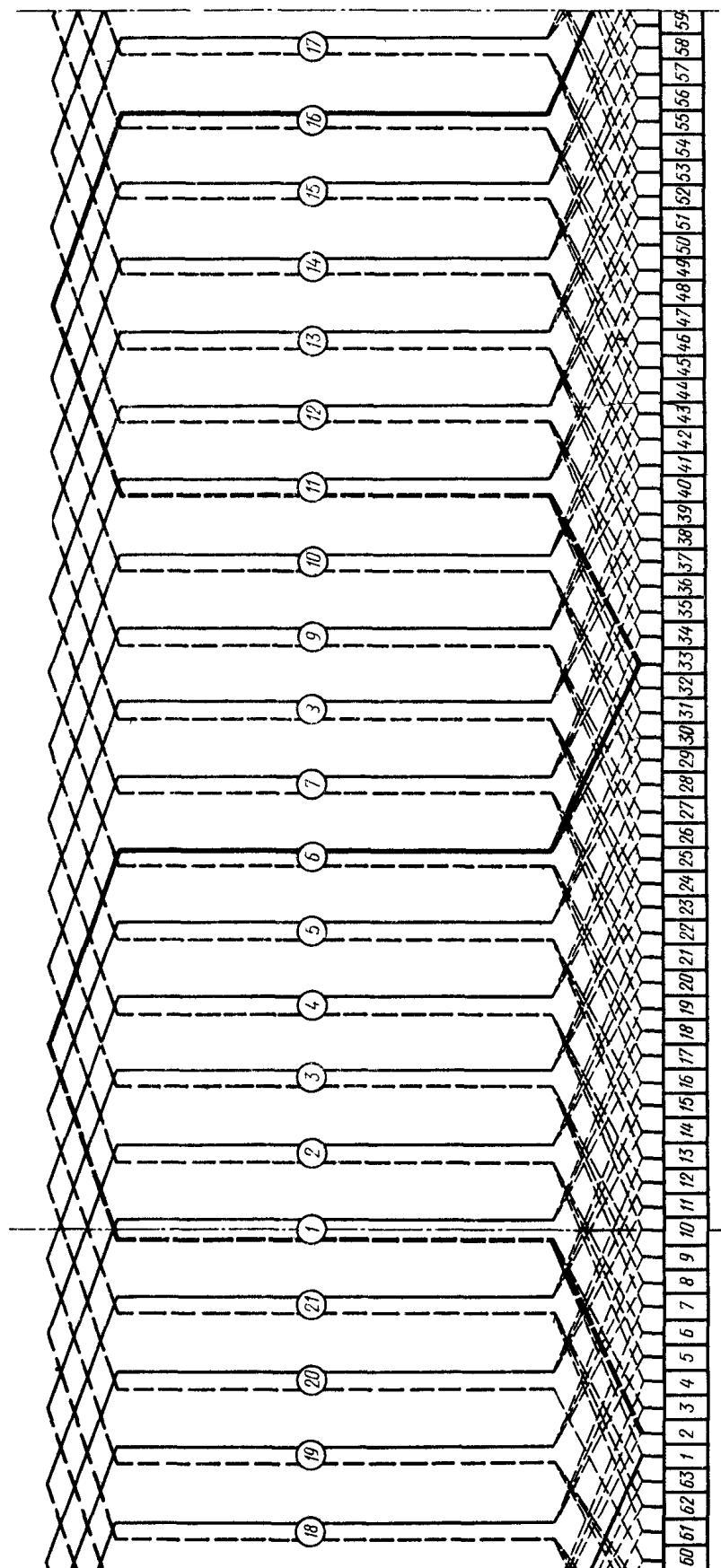
ABET. XXXXX 037 34

*Статор
Схема электрическая
стартер*

Номер участка	Номер документа	Фамилия	Имя	Отчество
Расход				
Приезд.				
Т. Кондра.				
И. Кондроп.				
Учеб				

Nhập № node **Tên node** **Baam unq №** **Nhập № file** **Tạo node**

4587 XXXXX 0534



Середина паза 1 должна соединяться
с серединами коллекторной пластины

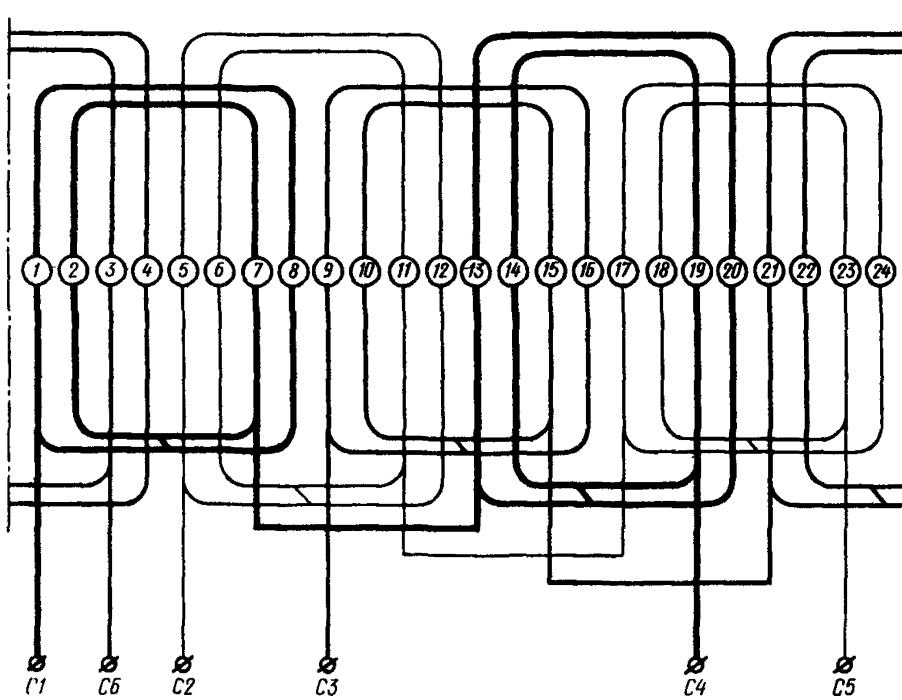
число пазов $Z = 21$
шаг по пазам $y = 1 - 6$
число полюсов $2p = 4$
число коллекторных пластин $k = 63$
шаг по коллектору $y_k = 1 - 32$

№ документ	№ документа	Лист	Якорь		Масштаб
			Лист	Масса	
Изм. №	Изм. №	Лист			
Разраб.	Разраб.				
Проф.	Проф.				
Г. Конструктор	Г. Конструктор				
Н. Конструктор	Н. Конструктор				
Чертёж	Чертёж				

Модель	Номинал	Номинал	Номинал	Номинал
--------	---------	---------	---------	---------

ПРИМЕР 8

АБВГ ХХХХХХ 02134



Число полюсов

$2p = 4$

Число пазов

$z = 24$

Число фаз

$m = 3$

Шаг по пазам

$y = 1-8, 2-7 \text{ и тд}$

Число пазов на полюс и фазу

$q = 2$

Изм №	Лист	Название	Номер №	Номер №

АБВГ ХХХХХХ 02134

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

Статор
Схема электрическая
связей

Лит.

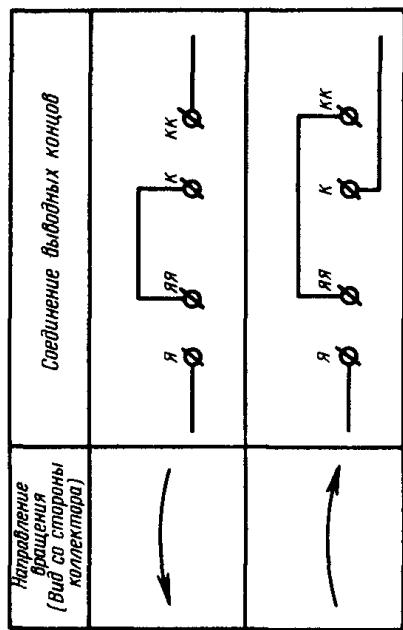
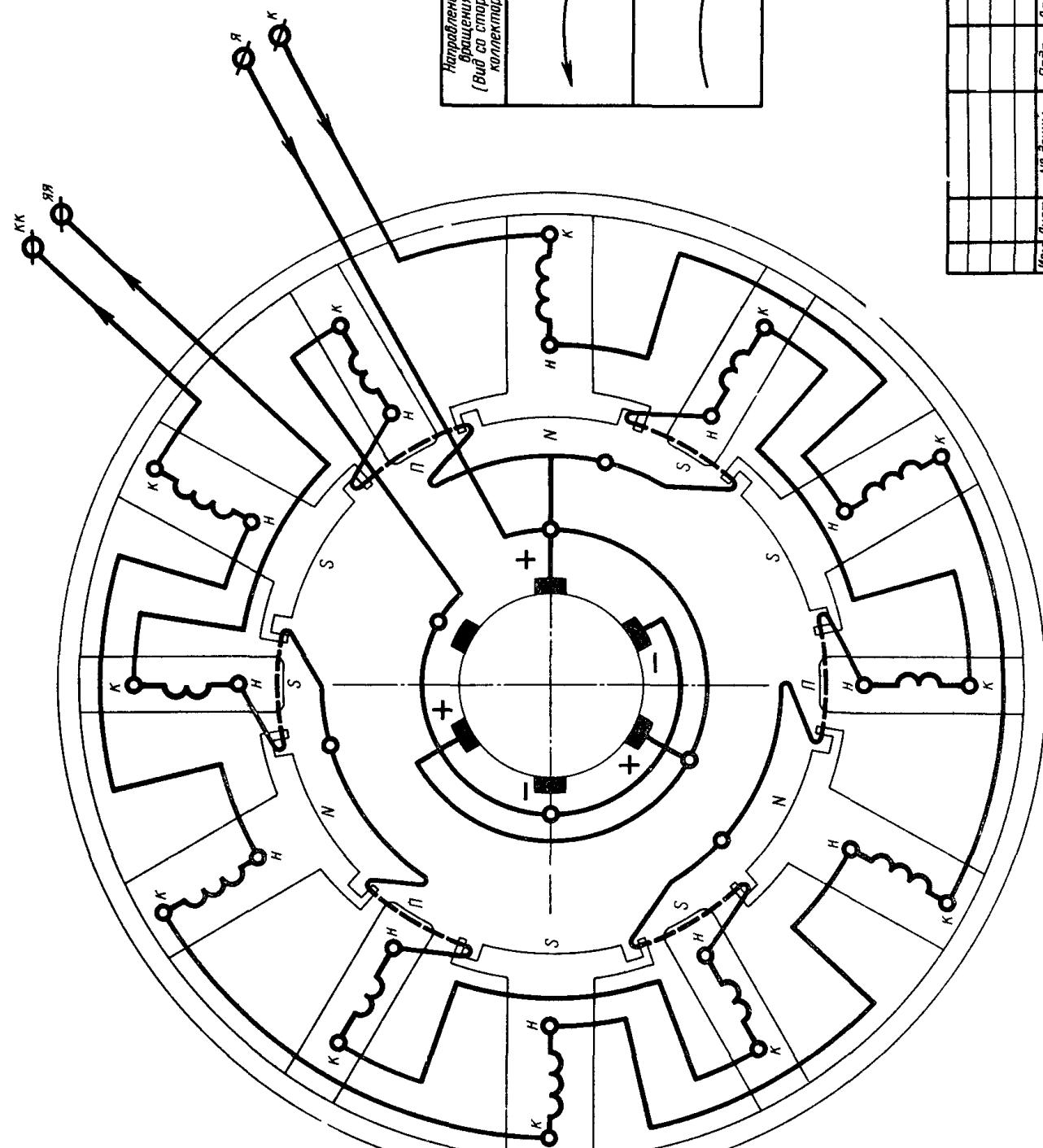
Масса

Масштаб

Лист

Лист 1

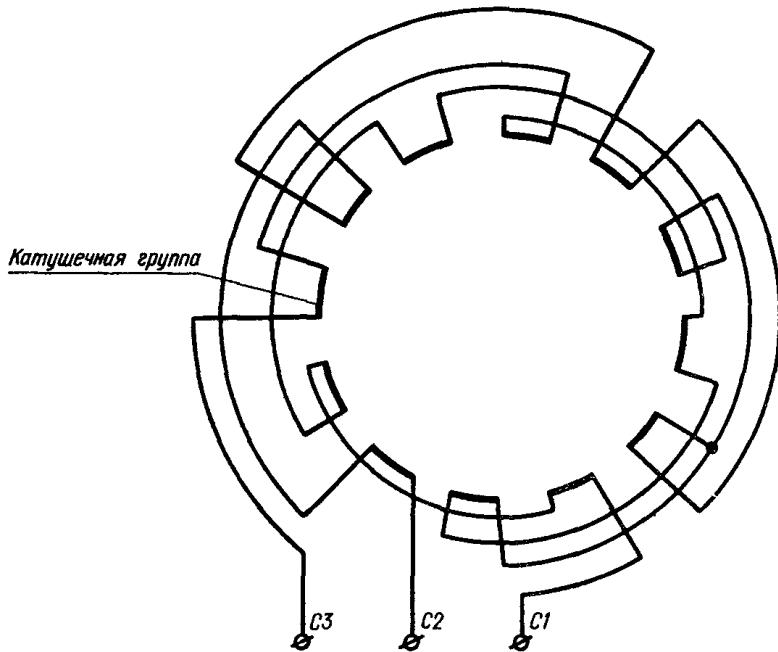
ПРИМЕР 9



Лист	Масса	Масштаб	Электродвигатель	
			Лист	Масса
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79
80	80	80	80	80
81	81	81	81	81
82	82	82	82	82
83	83	83	83	83
84	84	84	84	84
85	85	85	85	85
86	86	86	86	86
87	87	87	87	87
88	88	88	88	88
89	89	89	89	89
90	90	90	90	90
91	91	91	91	91
92	92	92	92	92
93	93	93	93	93
94	94	94	94	94
95	95	95	95	95
96	96	96	96	96
97	97	97	97	97
98	98	98	98	98
99	99	99	99	99
100	100	100	100	100
101	101	101	101	101
102	102	102	102	102
103	103	103	103	103
104	104	104	104	104
105	105	105	105	105
106	106	106	106	106
107	107	107	107	107
108	108	108	108	108
109	109	109	109	109
110	110	110	110	110
111	111	111	111	111
112	112	112	112	112
113	113	113	113	113
114	114	114	114	114
115	115	115	115	115
116	116	116	116	116
117	117	117	117	117
118	118	118	118	118
119	119	119	119	119
120	120	120	120	120
121	121	121	121	121
122	122	122	122	122
123	123	123	123	123
124	124	124	124	124
125	125	125	125	125
126	126	126	126	126
127	127	127	127	127
128	128	128	128	128
129	129	129	129	129
130	130	130	130	130
131	131	131	131	131
132	132	132	132	132
133	133	133	133	133
134	134	134	134	134
135	135	135	135	135
136	136	136	136	136
137	137	137	137	137
138	138	138	138	138
139	139	139	139	139
140	140	140	140	140
141	141	141	141	141
142	142	142	142	142
143	143	143	143	143
144	144	144	144	144
145	145	145	145	145
146	146	146	146	146
147	147	147	147	147
148	148	148	148	148
149	149	149	149	149
150	150	150	150	150
151	151	151	151	151
152	152	152	152	152
153	153	153	153	153
154	154	154	154	154
155	155	155	155	155
156	156	156	156	156
157	157	157	157	157
158	158	158	158	158
159	159	159	159	159
160	160	160	160	160
161	161	161	161	161
162	162	162	162	162
163	163	163	163	163
164	164	164	164	164
165	165	165	165	165
166	166	166	166	166
167	167	167	167	167
168	168	168	168	168
169	169	169	169	169
170	170	170	170	170
171	171	171	171	171
172	172	172	172	172
173	173	173	173	173
174	174	174	174	174
175	175	175	175	175
176	176	176	176	176
177	177	177	177	177
178	178	178	178	178
179	179	179	179	179
180	180	180	180	180
181	181	181	181	181
182	182	182	182	182
183	183	183	183	183
184	184	184	184	184
185	185	185	185	185
186	186	186	186	186
187	187	187	187	187
188	188	188	188	188
189	189	189	189	189
190	190	190	190	190
191	191	191	191	191
192	192	192	192	192
193	193	193	193	193
194	194	194	194	194
195	195	195	195	195
196	196	196	196	196
197	197	197	197	197
198	198	198	198	198
199	199	199	199	199
200	200	200	200	200
201	201	201	201	201
202	202	202	202	202
203	203	203	203	203
204	204	204	204	204
205	205	205	205	205
206	206	206	206	206
207	207	207	207	207
208	208	208	208	208
209	209	209	209	209
210	210	210	210	210
211	211	211	211	211
212	212	212	212	212
213	213	213	213	213
214	214	214	214	214
215	215	215	215	215
216	216	216	216	216
217	217	217	217	217
218	218	218	218	218
219	219	219	219	219
220	220	220	220	220
221	221	221	221	221
222	222	222	222	222
223	223	223	223	223
224	224	224	224	224
225	225	225	225	225
226	226	226	226	226
227	227	227		

ПРИМЕР 10

АБВГ ХХХХХХ 016 34



Инв № подл.	Подл и дата	Взам инв №	Инв № фабл	Подл и дата

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

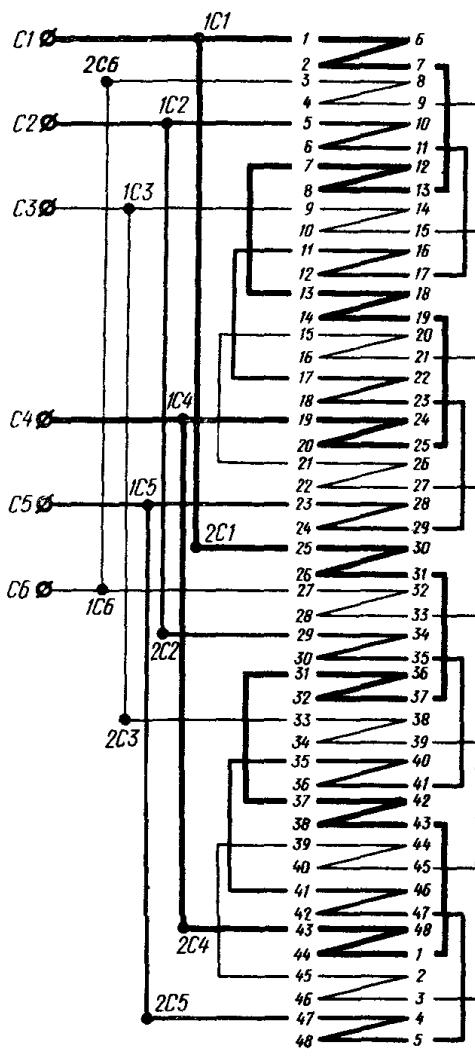
АБВГ ХХХХХХ 016 34

Статор
Схема электрическая
соединений

Лист	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	

ПРИМЕР 11

АБВГ ХХХХХХ 063 34



Слева расположены выводы из сторон катушек, лежащих на дне пазов

Справа расположены выводы из сторон катушек, лежащих вблизи воздушного зазора

Число полюсов $2p=8$
Число пазов $z=48$
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 24

Инд. № подл.	Ношт и дата	Инд. № дубл.	Ношт и дата	Взам. инд. №

АБВГ ХХХХХХ 063 34

Статор
Схема электрическая
соединений

Лист

Масса

Масштаб

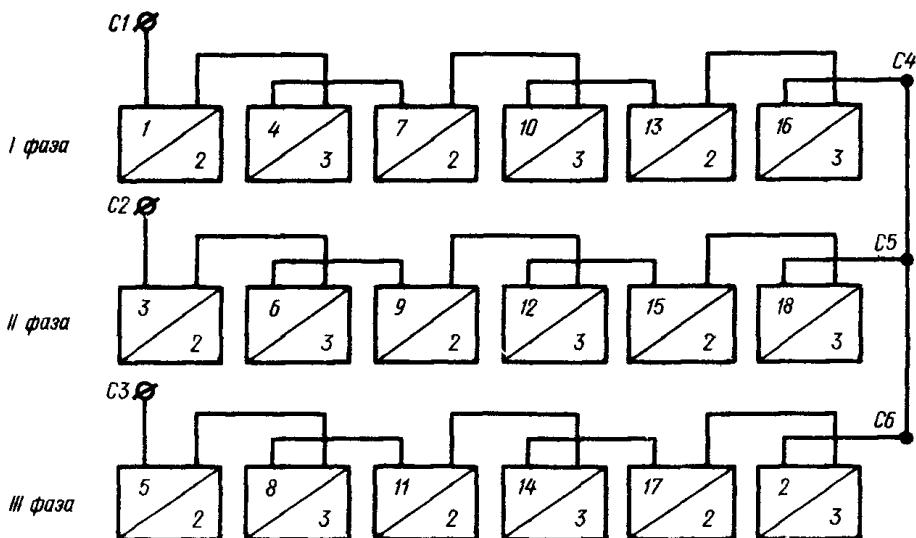
Лист

Листов 1

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

ПРИМЕР 12

АБВГ ХХХХХХ 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

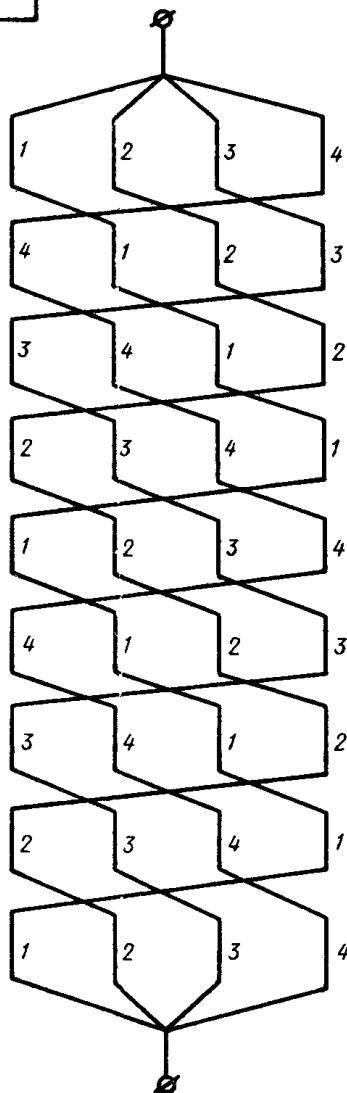
Инд № подл	Надп и блоки	Взам инв №	Инд № дубл	Надп и блоки

АБВГ ХХХХХХ 012 34

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Статор	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб					Схема электрическая соединений			
Проф								
Т контр								
И контр								
Утв								
						Лист	Листов 1	

ПРИМЕР 13

АБВГ. ХХХХХХ. 043.37



Инв № подл	Лист	Номер и дата

АБВГ. ХХХХХХ. 043.37

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

Обмотка
Схема электрическая
расположения

Лист	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	

ПРИМЕР 14

АБВГ ХХХХХХ. 01137																								
<table border="1"> <tr><td>Лист</td><td>Но. документа</td></tr> <tr><td>Изм.</td><td>Взам. изм. №</td></tr> <tr><td colspan="2">Инв. №. фабрик.</td></tr> <tr><td colspan="2">Приём и доставка</td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> </table>	Лист	Но. документа	Изм.	Взам. изм. №	Инв. №. фабрик.		Приём и доставка														АБВГ ХХХХХХ. 01137			
	Лист	Но. документа																						
	Изм.	Взам. изм. №																						
	Инв. №. фабрик.																							
	Приём и доставка																							
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Обмотка ВН Схема электрическая расположения																			
Разраб							Лист	Масса	Масштаб															
№ подл	Проб						Лист	Листов 1																
Инв	Т. контр																							
	И. контр																							
	Утв																							