

付属資料 5.大統領令 No.4048



· CRIA O SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DOS INDUSTRIÁRIOS (SENAI) (*)

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o art. 180 da Constituição, decreta:

Art. 1º Fica criado o Serviço Nacional de Aprendizagem dos industriários.

Art. 2º Compete ao Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários organizar e administrar, em todo o país, escolas de aprendizagem para industriários.

Parágrafo único. Deverão as escolas de aprendizagem, que se organizarem, ministrar ensino de continuação e de aperfeiçoamento e especialização, para trabalhadores industriários não sujeitos à aprendizagem.

Art. 3º O Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários será organizado e dirigido pela Confederação Nacional da Indústria.

Art. 4º Serão os estabelecimentos industriais das modalidades de indústrias enquadradas na Confederação Nacional da Indústria obrigados ao pagamento de uma contribuição mensal para montagem e custeio das escolas de aprendizagem.

§ 1º A contribuição referida neste artigo será de dois mil réis, por empregado e por mês.

§ 2º A arrecadação da contribuição de que trata este artigo será feita pelo Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários, sendo o produto posto à disposição do Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários.

§ 3º O produto da arrecadação feita em cada região do país, deduzida a quota necessária às despesas de caráter geral, será na mesma região aplicado.

Art. 5º Estarão isentos da contribuição referida no artigo anterior os estabelecimentos que, por sua própria conta, mantiverem aprendizagem considerada, pelo Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários, sob o ponto de vista da montagem da constituição do corpo docente e do regime escolar, adequada aos seus fins.

(*) Pelo art. 1º do Decreto-lei nº 4 936, de 7 de novembro de 1942, passou a denominar-se: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

Art. 6º A contribuição dos estabelecimentos que tiverem mais de quinhentos empregados será acrescida de vinte por cento.

Parágrafo único O Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários aplicará o produto da contribuição adicional, referida neste artigo, em benefício do ensino nesses mesmos estabelecimentos, quer criando bolsas de estudo a serem concedidas a operários, diplomados ou habilitados e de excepcional valor, para aperfeiçoamento ou especialização profissional, quer promovendo a montagem de laboratórios que possam melhorar as suas condições técnicas e pedagógicas.

Art. 7º Os serviços de caráter educativo, organizados e dirigidos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários, serão isentos de impostos federais.

Parágrafo único. Serão decretadas isenções estaduais e municipais em benefício dos serviços de que trata o presente artigo.

Art. 8º A organização do Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários constará de seu regimento, que será, mediante projeto apresentado ao Ministro da Educação pela Confederação Nacional da Indústria, aprovada por decreto do Presidente da República.

Art. 9º A contribuição de que trata o art. 4º deste decreto-lei começará a ser cobrada, no corrente ano a partir de 1 de abril.

Art. 10. Este decreto-lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 11. Ficam revogadas as disposições anteriores, relativas à matéria do presente decreto-lei.

Rio de Janeiro, 22 de janeiro de 1942; 121º da Independência e 54º da República.

GETÚLIO VARGAS

Gustavo Capanema

Alexandre Marcondes Filho

大統領令第4048号(仮訳)1942年1月22日

共和国大統領は、憲法第180条に定める特権に従い、以下を布告する。

第1条 全国工業関係職業訓練機関(S E N A I)を設立する。

第2条 S E N A Iは、全国の工業従事者のための職業訓練学校を組織し、運営する権限を有す。

(1) 設立される職業訓練学校は、職業訓練の対象とならない工業従事者に対しては、継続教育、完成化のための教育、又、専門化教育などを行う。

第3条 S E N A Iは、全国工業連盟により、組織され、指導される。

第4条 全国工業連盟が定める種類の工業関係企業は、職業訓練学校の建設と、その諸経費にあてるための、一定の寄付金を毎月拠出しなければならない。

(1) 本条に定める寄付金は、1カ月労働者1人当たり、2000レイスとする。

(2) 本条に係る寄付金の徴収は、工業従事者退職金・年金協会によって行われ、寄付金は、S E N A Iの収益となる。

(3) 国内各地域で徴収された収益は、総合的な性格を持つ諸経費分を差引いた後、当該地域に適用される。

第5条 上記の企業の内、自らの資金で、職業訓練を行い、またその職業訓練を、教授団組織と学校制度の設立という見地から、S E N A Iがその目的に合致すると認めるものについては、前条の寄付金は、免除する。

第6条 500人以上の従業員を有する企業の寄付金は、2割増とする。

(1) S E N A Iは、本条に定められた追加寄付金収益を、これらの寄付金を拠出した企業における教育にあて、それは、大学卒業者、或は、能力があり、特に優秀な工員などに、職業的完成、又は専門化のために与えられる奨学金の設立、或は、その企業の技術的・教育的条件を向上するための研究室の設立のために、用いられる。

第7条 S E N A Iによって組織され、指導される、教育的性格を有する事業は、連邦税を免除される。

(1) 本条に定める事業は、州税・市税も免除される。

第8条 S E N A Iは、内部規定を有し、その組織は、全国工業連盟より、教育文化省に提出される草案を経て、大統領令により、認可される。

第9条 本大統領令の4条に定める寄付金は、本年(1942年)4月1日より徴収する。

第10条 本大統領令は、その公布の日をもって、発効する。

第11条 本大統領令の規定事項に関係する本令以前の規定は、無効となる。

リオ・デ・ジャネイロ、1942年1月22日、独立より121年、共和制樹立より54年

ジェツリオ・ヴァルガス

グスタヴォ・カバネマ

アレシャンドレ・マルコンデス・フィリョ

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

付属資料 6.工業高校カリキュラム



SENAI M/G カリキュラム CURSO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA

応用電気

分野	研究領域	講義科目	昼間部				夜間部								
			講義数/週		講義数/コース		講義数/週		講義数/コース						
			1º ano	2º ano	3º ano	TOTAL	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	TOTAL				
表現及び ミニター	ポルトガル語及び ブラジル文学 作文及び表現法 外国語教育 芸術教育 地理 歴史 道徳及び公民教育 ブラジルの社会機構及び 政治	ポルトガル語及び ブラジル文学	5	-	-	150	-	-	-	-	5	-	-	150	
		ポルトガル語作文及び 表現法	-	3	2	150	-	-	-	-	-	3	2	150	
		外国語	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-	-	180	
		芸術教育	2	-	-	60	-	-	-	-	-	2	-	60	
		地理	2	-	-	60	-	-	-	-	-	2	-	60	
		歴史	2	-	-	60	-	-	-	-	2	-	-	60	
		道徳及び公民教育	2	-	-	60	-	-	-	-	-	-	2	60	
		ブラジルの社会機構及び 政治	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		地域研究	2	-	-	60	-	-	-	-	-	-	2	60	
		組織及び基準	-	2	-	60	-	-	-	-	-	-	2	60	
社会科	地域研究 組織及び基準 学 学 図	数	5	3	2	300	-	-	-	-	5	3	2	300	
		物	4+2	3+2	-	330	-	-	-	-	4	4	-	240	
		科	4	-	-	120	-	-	-	-	4	-	-	120	
		製	-	2	-	60	-	-	-	-	-	2	-	60	
		応用電気	-	5+2	-	210	-	-	-	-	-	3+2	2	210	
		電気器具及び測定器	-	2+2	-	120	-	-	-	-	-	-	2+2	120	
		基礎電子工学	-	-	2	60	-	-	-	-	-	-	-	60	
		電気の産業への応用	-	-	3	90	-	-	-	-	-	-	-	90	
		電気機械及び実験	-	-	4+2	180	-	-	-	-	-	-	-	4+2	180
		発電・配電・送電	-	-	3	90	-	-	-	-	-	-	-	3	90
学	機械及び設備 機械学 保健・衛生 体育実技 観察教育	電気設備	-	-	2	60	-	-	-	-	-	-	-	60	
		機械及び設備	-	-	7	420	-	-	-	-	-	-	6	300	
		機械学	-	-	2	60	-	-	-	-	-	-	2	60	
		保健・衛生	2	-	-	60	-	-	-	-	-	2	-	60	
		体育実技	3	3	3	270	-	-	-	-	3	3	3	360	
		観察教育	1	-	-	30	-	-	-	-	1	-	-	30	
		計	36	36	36	3420	-	-	-	-	24	24	27	28	3210

CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA

電 子

分野	研究領域	講義科目	昼間部				夜間部					
			講義数/週		講義数/コース		講義数/週		講義数/コース			
			第1学年	第2学年	第3学年	小計	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	小計	
コミュニケーション 及び 表現	ポルトガル語及び ブラジル文学	ポルトガル語及び ブラジル文学	5	-	-	150	5	-	-	-	150	
		ポルトガル語作文及び 表現法	-	3	2	150	-	3	2	-	150	
	社会科	外国語	英語	-	-	-	180	-	-	-	-	180
			芸術教育	2	-	-	60	-	2	-	-	60
		歴史	歴史	2	-	-	60	2	-	-	-	60
			地理	2	-	-	60	-	2	-	-	60
		道徳及び公民教育 ブラジルの社会機構及び 政治	道徳及び公民教育	2	-	-	60	-	-	2	-	60
			ブラジルの社会機構及び 政治	-	-	2	60	-	-	-	2	60
			地域研究	2	-	-	60	-	-	2	-	60
			材料の基準及び見積り 合理的職場組織	-	2	-	60	-	-	2	-	60
科	数	数	5	3	2	300	5	3	2	-	300	
		物	4+2	3+2	-	330	4	4	-	-	240	
	学	学	4	-	-	120	4	-	-	-	120	
		化学	-	4	-	120	-	3	-	-	90	
	電製	電製	-	2	-	60	-	-	2	-	60	
		一般電子工学	-	3+2	4+4	390	-	2+2	4+4	-	360	
	電子工学	産業電子工学	-	-	3+2	150	-	-	-	3+2	150	
		職業実技	-	4	-	120	-	-	2	-	60	
	回路分析	回路分析	-	-	3	90	-	-	-	3	90	
		テレコミュニケーションの原理	-	-	3+2	150	-	-	-	3+2	150	
学	テレコミュニケーション	-	-	2+2	120	-	-	-	2	60		
	計測	-	3+2	-	150	-	-	-	3+2	150		
学	保健・衛生	2	-	-	60	3	3	-	-	60		
	体育実技	3	3	3	270	3	3	3	3	360		
活動	宗教研成	人間形成	1	-	30	1	-	-	-	30		
		計	36	36	36	3420	24	24	27	27	3210	

CURSO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES - CURRÍCULOS - DIURNO e NOTURNO - 1973 - Lei 5.692/71

NÚCLEO COMUM	ÁREA DE ESTUDO	DISCIPLINAS	Aulas Semanais			Aulas/Curso			Aulas/Semanais			Aulas/Curso			
			1º ano	2º ano	3º ano	SUB TOTAL	TOTAL	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	SUB TOTAL	TOTAL		
COMUNICAÇÃO e EXPRESSÃO	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	5	-	-	150		5	-	-	-	-	150		
		Redação e Expressão em Língua Portuguesa	-	3	2	150		-	3	2	-	-	150		
	Língua Estrangeira	Inglês	-	-	-	180		-	-	-	-	-	150		
		Educação Artística	2	-	-	60	540	-	2	-	-	-	60	510	
	ESTUDOS SOCIAIS	Geografia	Geografia	2	-	-	60		-	2	-	-	-	60	
			História	2	-	-	60		2	-	-	-	-	60	
		Educação Moral e Cívica	Educação Moral e Cívica	2	-	-	60		-	-	2	-	-	60	
			Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	60		-	-	-	-	2	60	
		Estudos Regionais	Estudos Regionais	2	-	-	60		-	-	2	-	-	60	
			Materialiais - Normas e Organamentos	-	2	-	60		-	-	2	-	-	60	
Organização e Normas		Organização Racional do Trabalho	-	-	2	60	420	-	-	-	-	2	60	420	
		Matemática	5	3	2	300		5	3	2	-	-	300		
CIÊNCIAS	Ciências	Física	4+2	3+2	-	330		4	4	-	-	-	240		
		Química	4	-	-	120		4	-	-	-	-	120		
	Solos e Noções de Geologia	Solos e Noções de Geologia	-	2+3	-	150		-	-	-	-	2+2	120		
		Topografia	-	2+3	-	150		-	-	2+3	-	-	150		
	Desenho	Desenho de Arquitetura	-	2	6	240		-	-	6	2	2	240		
		Materialiais de Construção	-	2+2	-	120		-	-	-	2+2	-	120		
	Materiais de Construção	Resistência dos Materiais e Estabilidade	-	-	3+2	150		-	-	-	-	2+2	120		
		Instalações	-	-	3	90		-	-	-	-	3	90		
	Máquinas e Equipamentos	Tecnologia da Construção	-	4	-	120		-	-	-	4	-	120		
		Construção	-	-	8	240		-	-	-	-	5	150		
PROGRAMAS DE SAÚDE	Programas de Saúde	Higiene e Saneamento	-	-	3	90		-	-	-	-	2	60		
		Programas de Saúde	2	-	-	60	2160	-	-	2	-	-	60	1890	
	Educação Física	Educação Física	3	3	3	270		3	3	3	3	3	360		
		Formação Humana	1	-	-	30		1	-	-	-	-	30	390	
DADES	TOTAL		36	36	36		3420	24	24	27	27		3210		

X印は本校のみ

Obs.: O Curso de Inglês será realizado em 3 estágios according de acordo com o nível do aluno.

CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA - CURRÍCULOS - DIURNO e NOTURNO - 1973 - Lei 5.692/71

NÚCLEO CCMXX	ÁREA DE ESTUDO	DISCIPLINAS	Aulas Semanais				Aulas/Curso				Aulas/Ano				Aulas/Curso SUB TOTAL	Aulas/Curso TOTAL
			1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano		
COMUNICAÇÃO o EXPRESSIONAL	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	5	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	150	
	Redação e Expressão	Redação e Expressão em Língua Portuguesa	-	3	2	-	-	3	2	-	-	3	2	-	150	
	Língua Estrangeira	Inglês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	
	Educação Artística	Educação Artística	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	60	510
	História	História	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	60	
	Geografia	Geografia	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	60	
	Educação Moral e Cívica	Educação Moral e Cívica	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	60	
	Organização Social e Política do Brasil	Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	60	
	Estudos Regionais	Estudos Regionais	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	60	
	Organização e Normas	Materiais Normas e Orçamentos	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	60	
ESTUDOS SOCIAIS	Matemática	Organização Racional do Trabalho	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2	-	60	420	
		Matemática	5	3	2	-	5	3	2	-	5	3	2	-	300	
	Ciências	Física	4+2	3+2	-	-	4	4	-	-	4	4	-	-	240	
		Química	4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	120	
	Eletricidade	Eletrotécnica	-	4	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-	90	
	Desenho	Desenho	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	60	
		Eletrônica Geral	-	3+2	4+4	-	-	3+2	4+4	-	-	2+2	4+4	-	360	
	Eletrônica	Eletrônica Industrial	-	-	3+2	-	-	-	3+2	-	-	-	3+2	-	150	
		Prática Profissional	-	4	-	-	-	4	-	-	-	2	-	-	60	
	Análise de Circuitos	Análise de Circuitos	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3	-	-	90	
CIÊNCIAS	Telecomunicações	XElementos de Telecomunicações	-	-	3+2	-	-	-	3+2	-	-	-	-	150		
	Computação	XComputação	-	-	2+2	-	-	-	2+2	-	-	-	-	60		
	Instrumentação	XElementos de Instrumentação	-	3+2	-	-	-	3+2	-	-	-	-	-	150		
	Programas de Saúde	Programas de Saúde	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	60	1890	
	Educação Física	Educação Física	3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	-	360		
	Formação Religiosa	Formação Humana	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	30	390	
		TOTAL		36	36	36	36	36	36	36	24	24	27	27	3420	3210

Obs.: O Curso de Inglês será ministrado em três estágios sucessivos de acordo com o nível do aluno.

X = parte de um curso mínimo

CURSO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA - CURRÍCULOS DIURNO e NOTURNO - 1973 - Lei 5.692/71

NÚCLEO CC.MUX	ÁREA DE ESTUDO	DISCIPLINAS	Aulas Semanais/Aulas/Curso				SUB TOTAL	Aulas Semanais				SUB TOTAL	Aulas/Curso TOTAL	
			1º ano	2º ano	3º ano	TOTAL		1º ano	2º ano	3º ano	4º ano			
COMUNICAÇÃO e EXPRESSÃO	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	5	-	-	150	5	-	-	-	-	150		
		Redação e Expressão em Língua Portuguesa	-	3	2	150	-	3	2	-	-	150		
	Língua Estrangeira	Inglês	-	-	-	180	-	-	-	-	-	150		
		Educação Artística	2	-	-	60	2	-	-	-	-	60	510	
	Geografia	Geografia	2	-	-	60	-	2	-	-	-	60		
		História	2	-	-	60	2	-	-	-	-	60		
	ESTUDOS SOCIAIS	Educação Moral e Cívica	Educação Moral e Cívica	2	-	-	60	-	-	-	-	-	60	
			Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	60	-	-	-	2	-	60	
	ESTUDOS SOCIAIS	Estudos Regionais	Estudos Regionais	2	-	-	60	-	-	-	2	-	60	
			Materiais Normas e Organogramas	-	2	-	60	-	-	-	2	-	60	
ESTUDOS SOCIAIS	Organização e Normas	Organização Racional do Trabalho	-	-	2	60	-	-	-	-	-	60		
		Matemática	5	3	2	300	5	3	2	-	-	300	420	
CIÊNCIAS	Ciências	Física	4+2	3+2	-	330	4	4	-	-	-	2+0		
		Química	.4	-	-	120	4	-	-	-	-	120		
CIÊNCIAS	Desenho	Desenho	-	2	-	60	-	-	-	2	-	60		
		Eletrotécnica	-	5+2	-	210	-	3+2	2	-	-	210		
CIÊNCIAS	Eletricidade	Instrumentos e Medidas Elétricas	-	2+2	-	120	-	-	-	2+2	-	120		
		Eletrônica Básica	-	-	2	60	-	-	-	-	2	60		
CIÊNCIAS	Máquinas e Instalações	Aplicações Industriais da Eletricidade	-	-	3	90	-	-	-	-	2	60		
		Máquinas Elétricas e Enxames	-	-	4+2	180	-	-	-	-	4+2	180		
CIÊNCIAS	Máquinas e Instalações	Geracao Distribuição Transmissao	-	-	3	90	-	-	-	-	3	90		
		Instalacoes Elétricas	-	-	2	60	-	-	-	-	6	4	300	
CIÊNCIAS	Mecânica	Prática Profissional	-	7	7	420	-	-	-	-	-	60		
		Mecânica Técnica e Resistencia dos Materiais	-	-	2	60	-	-	-	-	-	2	60	
ATIVIDADES	Educação Física	Programas de Saúde	2	-	-	60	2	-	-	-	-	60	1920	
		Educação Física	3	3	3	270	3	3	3	3	3	360		
ATIVIDADES	Educação Religiosa	Formação Humana	1	-	-	30	1	-	-	-	-	30	390	
		TOTAL	36	36	36	3420	24	24	27	28	28	3210		

Obs.: O Curso de Inglês será realizado em três estágios semestrais de acordo com o nível do aluno.

CURSO TÉCNICO DE ESTRADAS - CURRÍCULOS - DIURNO e NOTURNO - 1973 - Lei 5.692/71

NÍVEL CÓDIGO	ÁREA DE ESTUDO	DISCIPLINAS	Aulas Semanais				Aulas/Curso				Aulas/Semanais				Aulas/Curso TOTAL			
			1º ano	2º ano	3º ano	SUB TOTAL	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano				
COMUNICAÇÃO e EXPRESSIONAMENTO	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	5	-	-	150												
	Redação e Expressão	Redação e Expressão em Língua Portuguesa	-	3	2	150												
	Língua Estrangeira	Inglês	-	-	-	180												
	Educação Artística	Educação Artística	2	-	-	60												
	Geografia	Geografia	2	-	-	60												
	História	História	2	-	-	60												
	Educação Moral e Cívica	Educação Moral e Cívica	2	-	-	60												
	Organização Social e Política do Brasil	Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	60												
	Estudos Regionais	Estudos Regionais	2	-	-	60												
	Organização e Normas	Organização e Normas	-	2	-	60												
ESTUDOS SOCIAIS	Matemática	Matemática	5	3	2	300												
	Matemática	Matemática	4+2	3+2	-	330												
	Química	Química	4	-	-	120												
	Solcos	Solcos	-	2+3	-	150												
	Topografia	Topografia	-	2+5	-	210												
	Desenho	Desenho	-	4	-	120												
	Desenho	Desenho	-	2+2	-	120												
	Materiais de Construção	Materiais de Construção	-	-	3+2	150												
	Materiais de Construção	Resistência dos Materiais e Estabilidade	-	-	-	120												
	CIÊNCIAS	Máquinas e Equipamentos	Máquinas e Equipamentos	-	-	5	150											
Construção		Projeto e Construção de Estradas	-	-	10	300												
Construção		Pavimentação	-	-	2+3	150												
Programas de Saúde		Programas de Saúde	2	-	-	60												
Educação Física		Educação Física	3	3	3	270												
Educação Religiosa		Formação Humana	1	-	-	30												
Educação Religiosa		Formação Humana	36	36	36													
Educação Religiosa		TOTAL																
Educação Religiosa		TOTAL																

Obs.: O Curso de Inglês será realizado em três estágios semestrais de acordo com o nível do aluno.

CURSO TÉCNICO DE MECÂNICA - CURRÍCULOS - DIURNO e NOTURNO - 1973 - Lei 5.692/71

NÚCLEO COMUM	ÁREA DE ESTUDO	DISCIPLINAS	Aulas Semanais				Aulas Semanais				Aulas/Curso		
			1º ano	2º ano	3º ano	SUB TOTAL	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	SUB TOTAL	TOTAL	
COMUNICAÇÃO e EXPRESSION	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	5	-	-	150	5	-	-	-	-	150	
	Redação e Expressão	Redação e Expressão em Língua Portuguesa	-	3	2	150	-	3	2	-	-	150	
	Língua Estrangeira	Ingês	-	-	-	180	-	-	-	-	-	180	
	Educação Artística	Educação Artística	2	-	-	60	2	-	-	-	-	60	
	Geografia	Geografia	2	-	-	60	2	-	-	-	-	60	
	História	História	2	-	-	60	2	-	-	-	-	60	
	Educação Moral e Cívica	Educação Moral e Cívica	2	-	-	60	-	-	2	-	-	60	
	Organização Social e Política do Brasil	Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	60	-	-	-	2	-	60	
	Estudos Regionais	Estudos Regionais	2	-	-	60	-	-	2	-	-	60	
	Organização e Normas	Materiais Normas e Orcamentos	-	2	-	60	-	-	2	-	-	60	
ESTUDOS SOCIAIS	Organização e Normas	Organização Racional do Trabalho	-	-	2	60	-	-	-	2	-	60	
	Matemática	Matemática	5	3	2	300	5	3	2	-	-	302	
	Ciências	Física	4+2	3+2	-	330	4	4	-	-	-	240	
	Desenho	Química	4	-	-	120	4	-	-	-	-	120	
	Eletricidade	Desenho	-	4	-	120	-	2	2	-	-	120	
	CIÊNCIAS	Mecânica	Eletrotécnica	-	-	2+1	90	-	-	-	2	-	60
		Mecânica	Mecânica Técnica	-	2+1	-	90	-	2+1	-	-	-	90
			Resistência dos Materiais	-	2+1	-	90	-	-	2+2	-	-	120
		Produção Mecânica	Elementos de Máquinas	Elementos de Máquinas	-	-	2+2	120	-	-	-	2+1	90
			Máquinas Térmicas e Hidráulicas	Máquinas Térmicas e Hidráulicas	-	-	2+2	120	-	-	-	2+2	120
Projetos Mecânicos			Projetos Mecânicos	-	-	4	120	-	-	-	4	120	
Prática de Produção Mecânica			Prática de Produção Mecânica	-	10	10	600	-	-	8	7	450	
ATIVIDADES		Programas de Saúde	Programas de Saúde	2	-	-	60	2	-	-	-	60	
		Educação Física	Educação Física	3	3	3	270	3	3	3	-	360	
		Educação Religiosa	Formação Humana	1	-	-	30	1	-	-	-	30	
	TOTAL	TOTAL	36	36	36	3420	24	24	27	27	27	3210	

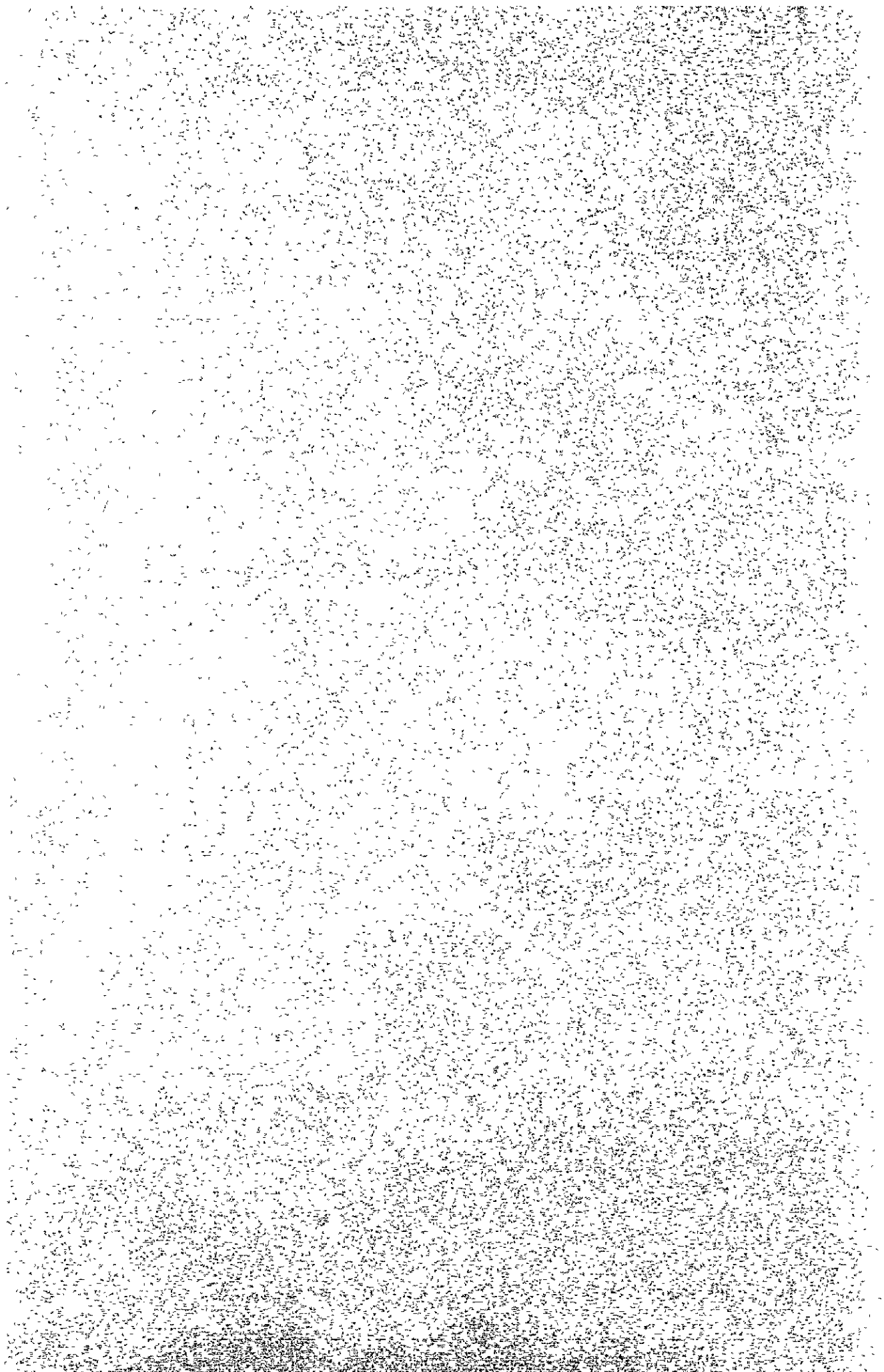
Obs.: O Curso de Inglês será realizado em três estágios semestrais de acordo com o nível do aluno.

CURSO TÉCNICO DE QUÍMICA - CURRÍCULOS - DIURNO e NOTURNO - 1973 - Lei 5.692/71

NÚCLEO COMUM	ÁREA DE ESTUDO	DISCIPLINAS	Aulas Semanais				Aulas Semanais				Aulas/Curso	
			1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	SUB TOTAL	TOTAL
COMUNICAÇÃO	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	5	-	-	-	5	-	-	-	150	150
	Redação e Expressão	Redação e Expressão em Língua Portuguesa	-	3	2	-	-	3	2	-	150	150
	Língua Estrangeira	Inglês	-	-	-	-	-	-	-	-	150	150
	Educação Artística	Educação Artística	2	-	-	-	2	-	-	-	60	60
	Geometria	Geometria	2	-	-	-	2	-	-	-	60	60
	História	História	2	-	-	-	2	-	-	-	60	60
	Educação Moral e Cívica	Educação Moral e Cívica	2	-	-	-	2	-	-	-	60	60
	Organização Social e Política do Brasil	Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	-	-	-	2	-	60	60
	Estudos Regionais	Estudos Regionais	2	-	-	-	2	-	-	-	60	60
	Organização e Normas	Materiais Normas e Orcamentos	-	2	-	-	-	2	-	-	60	60
CIÊNCIAS	Matemática	Matemática	5	3	2	-	5	3	2	-	300	300
	Ciências	Física	4+2	3+2	-	-	4	4	-	-	240	240
	Físico-Química	Química	4	-	-	-	4	-	-	-	120	120
	Química Inorgânica	Físico-Química	-	2+2	-	-	-	2+2	-	-	120	120
	Química Orgânica	Processos de Mineralogia	-	2+2	-	-	-	2+2	-	-	60	60
	Análise Química	Química Inorgânica	-	2+2	-	-	-	2+2	-	-	120	120
	Reações Unitárias	Química Orgânica	-	2+2	4+3	-	-	2+2	2+2	2+2	240	240
	Processos Industriais	Análise Química	-	2+2	3+5	-	-	2+2	2+2	2+2	300	300
	Corrosão	Reações Unitárias	-	-	2+2	-	-	-	-	-	120	120
	Programas de Saúde	Processos Industriais	-	-	2+2	-	-	-	-	-	120	120
ATIVIDADES	Educação Física	Corrosão	-	-	2	-	-	-	-	2	60	60
	Educação Religiosa	Programas de Saúde	2	-	-	-	2	-	-	-	60	60
		Educação Física	3	3	3	-	3	3	3	-	270	270
		Educação Religiosa	1	-	-	-	1	-	-	-	30	30
		TOTAL	36	36	36	-	36	24	24	27	27	3210

Obs.: O Curso de Inglês será realizado em três estágios semestrais de acordo com o nível do aluno.

付属資料 7. ミナス・ジェライス州M/G電気・電子工場リスト



Nome (Name)	Endereço (Address)	Linha produção (Main products)	Número empregados (Total employee)
Aciri Neon Lux	R. Hermilo Alves, 496 - BH Tel.: 226-7151	Anúncios luminosos em geral	10
A.G. Luminosos Ltda.	R. Rosinha Sigaud, 328 - BH Tel.: 462-9877	Anúncios luminosos	11
A. Gordon e Cia. Ltda.	Av. Pedro II, 4141 - BH Tel.: 462-9388	Placas de acrílico, luminosos, etc	48
Alarban - Companhia Industrial de Alarmes	Av. Contorno, 9009 - BH Tel.: 335-4028	Alarmes, interfonos, chaves elétricas	2
Assilab - Indústria e Comércio Ltda.	R. Viçosa, 447 - BH Tel.: 225-2544	Equipamentos para eletroforese para laboratórios	2
Auso Eletrônica Telecomunicações Ltda.	R. Heckel Ben-Hur Salvador, 800 Tel.: 351-2022	Rádio telefonia, equipamento para telefonia rural	400
Bell Tec Telecomunicações Ind. e Com. Ltda.	R. João Lúcio Brandão, 115 - BH Tel.: 335-7438	Equipamento para sinalização em hospitais	2
Carmo Lamanas S.A. Indústria e Comércio	R. Mal Deodoro, 940 - P. Caldas Tel.: 721-3698	Refrigeração comercial: geladeiras e balcões frigoríficos	48
Conbrás - Controles Elétricos do Brasil S.A.	R. M. Delfina, 63 - BH Tel.: 332-9672	Cubículos em geral até 24.000 V	154
Cyro Machado	R. Mal Deodoro, 704 - P. Caldas Tel.: 721-2603	Transformador de distribuição	18
Dasa-Delle Alsthon S.A.	Av. Dois, 390 C.I. - Contagem Tel.: 333-0322	Disjuntores	210
Del Rey Indústria e Com. de Lustres Ltda.	Av. Amazonas, 3485 - BH Tel.:	Lustres e luminárias	22

Nome	Endereço	Linha produção	Número empregados
Dialuz Indústria e Comércio Ltda.	R. Itajubá, 295 - BH Tel.: 224-5447/222-6165	Luminárias em geral	39
Dourex Industrial Ltda.	R. Borba Gato, 45 - BH Tel.: 442-1932	Luminárias e lustres	30
EMAC - Engenharia Elétrica de Manutenção Ltda.	Av. Contorno, 9399 - BH Tel.: 335-3633	Quadros de força e controle	32
Eletro Metalúrgica Fonseca Ltda.	R. Santo Agostinho, 619 - BH Tel.: 461-1366	Subestações blindadas, painéis de comando, quadros em geral seriados	43
Eletro Metalúrgica Hotron Ltda.	Av. Tereza Cristina, 900 - BH Tel.: 462-5187	Aquecedores e ebulidores elétricos, resistências elétricas	50
Eletro Solda Autôgena Brasileira S.A.	R. 19, 177 - C.I. - Contagem Tel.: 333-4333	Eletrodos, máquinas de solda	20
A Eletrotécnica, Ind. Mat. Elétricos S.A.	R. João Pinheiro, 237 - Uberaba X Tel.: 32-0742/32-2313	Pára-raios de distribuição de 9 a 23kV; chaves fusíveis de 28kV, varas de manobra, buchas de fusso-gens, hastes de aterramento	120
Elias Mussi e Filhos Ltda.	R. Elias Mussi, 182 - Manhumirim > Tel.: 429	Ferros de solda	18
Equipamentos Elétricos Kappa Ltda.	R. Henrique Cabral, 821 - BH Tel.: 441-0765	Ferramentas p/linha de transmissão, painéis, quadros, cubículos	15
Ericsson do Brasil S.A.	R. da Bahia, 1148 - BH Tel.: 226-6041	Componentes p/telecomunicações	1.388
Facit S.A. Máquinas de Escritório	Av. Prof. Antônio Aleixo, 523 - BH Tel.: 335-8488	Máquinas de calcular e escrever	250
Fercastro Detroit Allison S.A.	R. dos Caetés, 1065 - BH Tel.: 226-1422	Quadros de comando	30

Nome	Endereco	Linha produção	Número empregados
Flygt-ITT	Av. Faria Lima, 1541 - 9º - SP Tel.: 212-0617	Bombas submersas	50
Fuji Electric Nordeste S.A.	R. Rio Grande do Sul, 1282 - JH Tel.: 337-0644	Quadros de comando e relés	85
General Electric do Brasil S.A.	Pq. Papa João XXIII - C.I.-Contagem Tel.: 333-3188	Disjuntores, interruptores e tomadas	94
Greco Hospitalar S.A.	R. Três, 123 - C.I. - Contagem Tel.: 333-0308	Autoclaves, micro-pipetas, banhos- maria, suportes em geral	15
Haefly-Ritz	Av. D. José Gaspar, 791 - BH Tel.:	Bobinas de bloqueio	50
Icol - Ind. Cinematográfica Orion Ltda.	Av. Andaluza, s/nº - BH Tel.: 333-0435	Fábrica de projetores cinematográficos	30
I.G. Reparações de Transformadores Ltda.	R. Joaquim Laranjo, 190-C.I.-Contagem Tel.: 333-0566	Transformadores elétricos de distribuição, construção, reparo	42
Ind. e Com. Refrigeração Ltda.	Av. Tinoco dos Santos, 590 - Uberaba Tel.: 32-2600	Balcões frigoríficos, fábrica de gelo, geladeiras, etc	23
Ind. e Com. Santa Isabel Ltda.	R. José Bicalho, 80 - Contagem Tel.: 333-0236	Conexões para eletrodutos	20
Ind. de Condensadores I.C.L. Ltda.	R. Com José Garcia, 1134 - P. Alegre Tel.:	Condensadores	70
Ind. Técnica de Mat. Elétrico Ltda.	R. Gonçalves Dias, 51 - Uberaba Tel.: 32-4714/32-3179	Pára-raios tipo válvula BT, buchas de passagens, hastes terra, elos-fusíveis	50
Jomagar Eletrotécnica Com. e Ind. Ltda.	R. Tupis, 1235 - BH Tel.: 337-1525	Quadros p/distribuição e controle, subestação blindada, leitos p/cabos elétricos, corte longitudinal de bobinas de chapa de aço, prestação de serviço	24

Nome	Endereço	Linha produção	Número empregados
J.M.S. Industrial Ltda.	Av.do Contorno, 10648 - BH Tel.: 337-1983	Aquecedores, resist.indust., termostatos, caixas de medição de luz e força, caixas p/dist. circuitos telefônicos	90
João Lucas Batista de Oliveira	Av.Brasil, 715 - Patos de Minas Tel.: 2944	Luminárias de acrílico, pinturas em geral	5
Kuttner do Brasil Eq. Siderúrgico Ltda.	Av.Vicente Risola, 1231 - BH Tel.: 222-4609	Balanças eletrônicas	50
Lider Indústria e Comércio Ltda.	R.Carangola, 153 - BH Tel.: 223-6200	Bebedouros elétricos e filtros elétricos	9
Machado Correa Engenharia Ind.Com.L.da.	R.José Pedro Araújo, 81 - Contagem Tel.: 351-3457/351-2164	Painéis, sondas de nível, relés de tempo, maq.soldar plástico, repeti- dores de TV	48
Nansen S.A. Instrumentos de Precisão	R.José Pedro Araújo, 960 - Contagem Tel.: 351-2000	Medidores elétricos e hidráulicos	507
N.S.Electronics do Brasil Prod.Eletrônicos Ltda.	Av.Andradas, 2225 - BH Tel.: 226-1328	Calculadores e relógios eletrônicos	214
Orteng Engenharia Industrial Ltda.	BR.135/262 - Anel Rodoviário - BH Tel.: 332-8299	Eq.elétricos, quadros de comando, projetos de instalações, etc	120
Plast Plac Ind.de Placas Luminosas	R.Rio Novo, 497 - BH Tel.: 442-6787	Anúncios luminosos	2
Polytecnica	R.Pedro Gianetti s/nº - Rio Acima Tel.: 59	Estruturas metálicas, eletroimãs p/ pontes rolantes	250
Postes Rocha Ltda.	R. Hum, 580 - BH Tel.: 441-5036	Postes p/ iluminação e galvanização	55

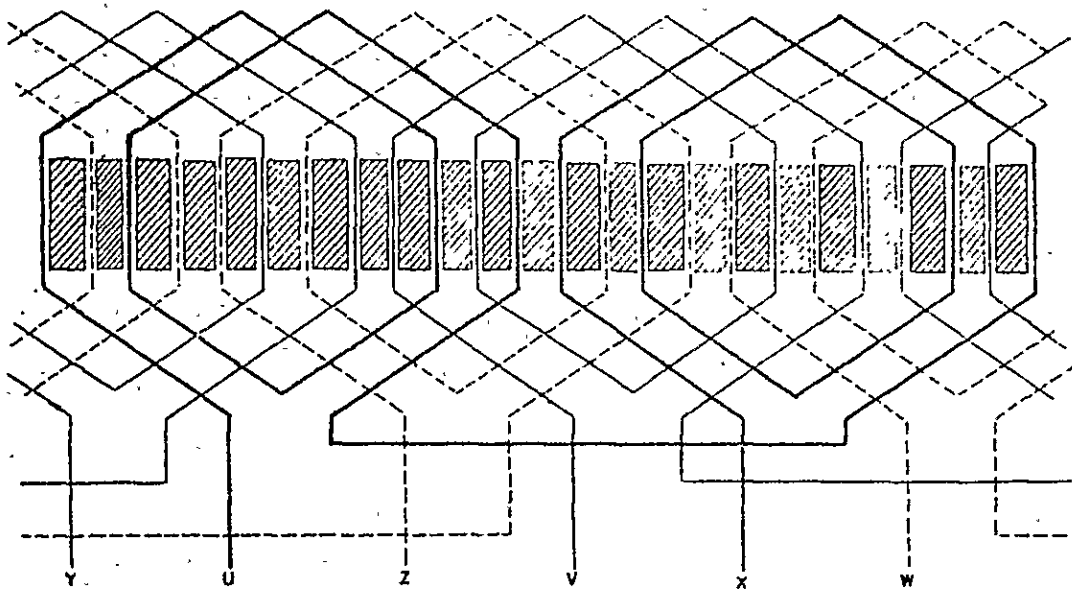
Nome	Endereço	Linha produção	Número empregados
Rádio Eletrônica do Brasil S.A.	Av. Contorno, 10550 - BH Tel.: 337-1229	Transformadores, estabilizadores, caixas de distribuição	96
R.C.A. Eletrônica S.A.	Av. Gal David Sarnoff, 3113 - C.I. Tel.: 333-4434	Semi-condutores	600
Refriger Minas Ltda.	R. Com José Garcia, 292 - P. Alegre Tel.:	Fabricação de balcões frigoríficos	22
Refrigeração Irmãos Pitta Ltda.	R. Reposo Bocarro, 59 - BH Tel.: 442-0857	Geladeiras comerciais e balcões frigoríficos	15
Ritz Chance S.A.	Av. D José Gaspar, 791 - BH Tel.: 332-8822	Material elétrico	300
Serta Eletrônica do Brasil Ltda.	Av. Pedro II, 151 - BH Tel.: 442-6565	Componentes eletrônicos	13
Siseng Sistemas Engenharia Ltda.	R. Adolfo Olinto, 80 - P. Alegre Tel.: 421-1916	Capacitores de mica, disco e cerâmicos	45
Standard Elétrica S.A.	R. Timbiras, 1343 - BH Tel.: 222-9166	Aparelhos telefônicos, grupos executivos	300
Tau Eletricidade Engenharia Ltda.	R. Dalva, 64 - BH Tel.: 201-7317	Quadros e cubículos	32
Transtécnica Comércio e Indústria Ltda.	R. Ten Anastácio Moura, 486 Tel.: 224-5259	Alarques anti-furto e contra incêndio, intercomunicadores, portarias eletrônicas	8
Tecnowatt Ind. Eletrotécnica Ltda.	Av. Dois, 804 - C.I. - Contagem Tel.: 333-8344/333-5271	Relés fotoelétricos, transformadores p/ lâmpadas de mercúrio	350
Termocaná Condutores Elétricos S.A.	R. Goitacazes, 1713 - BH Tel.: 335-0342	Condutores elétricos	300
Toshiba do Brasil S.A.	Av. Afonso Pena, 748 - BH Tel.: 224-6540	Transformadores	300

Nome	Endereço	Linha produção	Número empregados
Transformadores King	R. São Pascal, 110 - BH Tel.: 462-6498	Transformadores e autotransformadores, estabilizador p/ TV, estabilizadores automáticos a óleo, quadros de comando, subestações	13
Transit Semicondutores S.A.	R. Tupinambás, 360 - BH Tel.: 224-0377/222-3577	Semicondutores	300
Triel S.A. Engenharia Elétrica Especializada	Av. Brasil, 1115 - BH Tel.: 224-7964	Equipamentos de teste	30
Ycon Equipamentos Elétricos S.A.	R. Pampas, 538 - BH Tel.: 335-3322/335-3581	Subestações blindadas	35
Total (Operação) -			7.624
Em implantação -			1.500
Total 6 Geral -			9.124

Total - 64 Empresas

付属資料 8.現在行なわれている電気科の実技教科書





Tipo	Série	Nº	Fases	Frequência
HP	Volts	Ampéres	cos φ	rpm
Nº de canais	Nº de bobinas	Nº de polos	Ligação	
Nº do fio	bobinas por fase		Pêso do fio	
Nº de espiras	Pêso de bobina		bobina por grupo	

MATERIAIS - Varsol ou gasolina, papel branco, lixa nº0 para madeira, papel isolante cinza de 0,007" e de 0,010", cambri-que ou tela oleada de 0,007", régua de cedro de 15 x 20 x 300mm, fio magnético, cadarço tubular de ϕ 2mm, linha nº 0, parafina, fibra vermelha de 1/16", fibra vermelha de 1/4", papel isolante cinza de 0,015", cordão plastiflex nº 16 ou cabo FNA, tubo isolante plástico ou envernizado de 3mm, solda, breu, bambu sêco, linha nº 0000, verniz, solvente, terminais 3/15" para fios nº 16 B&S e graxa para rolamentos.

FERRAMENTAS - Função de bico, chave de fenda de 3/16" e de 1/4", chaves de encaixe de 3/16" a 1/2" e chaves de bôca de 1/8" a 1/2", martelo, tarugo de cobre, calibre de cursor, compasso de medidas externas e internas, tesoura para tecidos, alicata de corte diagonal, alicata universal, canivete ou faça, calibre

ELETRICIDADE	ENROLAR MOTOR TRIFÁSICO MEIO IMBRICADO	TAREFA 36 FOLHA 2/2
<p>para fios, micrômetro, esquadro de aço, riscador, tesoura para chapas, escala e régua de aço, faca de ponta, martelo de 500g, vazadores de 3 a 10mm, algarismos e alfabeto de aço, plaina, lima grossa, lima bastarda, acamador e acalçador de fios, alicate de bico chato, ferro de soldar e pincel.</p>		
<p><u>EQUIPAMENTOS</u> - Motor trifásico de indução, bancada individual, tamborete, balança, régua e tábua para cortar papel, tesourão tipo guilhotina, bancada de ajustador, cepo para vazador, morsa de ajustador, molde para enrolar bobinas, bobinadeira com contra-giros, cavalete e esticador para fios, cavalete de madeira maciça para motor, pontas de prova, eletroímã para testes internos, megômetro, estufa com termômetro, tanque para verniz, bomba para graxa, voltímetro, amperímetro e watímetro trifásico.</p>		
<u>OPERAÇÕES</u>		<u>Referências</u>
		FO FI
1 - Abrir máquinas elétricas		92 101
2 - Desfazer enrolamentos		86 102
3 - Cortar materiais isolantes		72
4 - Cortar materiais diversos com vazador		73
5 - Isolar estatores e rotores de máquinas elétricas		97
6 - Preparar moldes para bobinas		88
7 - Enrolar bobinas sobre moldes		89
8 - Montar bobinas meio imbricadas		103
9 - Ligar internamente motores trifásicos		104
10 - Arrematar enrolamentos de estatores		100
11 - Impregnar enrolamentos		83
12 - Soldar terminais		60
13 - Ligar base de terminais		91
14 - Lubrificar mancais		95
15 - Fechar máquina elétrica		96
SENAI-DN-SEE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1960

O motor assíncrono trifásico também chamado de indução trifásico é o mais utilizado na indústria ou em outras atividades. Justifica-se sua enorme aplicação em diversos setores pelo fato de ser simples, robusto, de custo relativamente baixo e de fácil comando.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO - No interior de um campo magnético rotativo coloquemos uma espira ligada em curto circuito. Em virtude da variação do fluxo do campo rotativo a espira será sede de uma f.e.m. induzida (princípio de Faraday). Pela espira curto-circuitada, então circulará uma corrente induzida de sentido tal que contraria a causa que a gerou (Lei de Lenz). O campo originado na espira, opondo-se ao campo rotativo põe a espira em movimento. Com a finalidade de impedir a variação do fluxo a espira tende a atingir a velocidade de sincronismo (velocidade do campo girante) sem contudo alcançá-la, pois neste caso, não haveria corte de linhas de força, sendo nulo o conjugado sobre a espira e a mesma não giraria. Como vimos, a velocidade da espira é inferior a do campo girante, sendo por isso os motores baseados neste princípio denominados assíncronos e ainda, como têm seu funcionamento baseado no princípio de Faraday tomam o nome de motores de indução.

ESCORREGAMENTO - À diferença entre a velocidade do campo girante e a do rotor dá-se o nome de escorregamento. Geralmente o escorregamento é expresso percentualmente em relação à velocidade de sincronismo. Seu valor é baixo quando o motor funciona à vazio; elevando-se, em alguns tipos, até 10% a plena carga. É o escorregamento calculado pela relação:

$$s = \frac{n - n'}{n} \cdot 100 \quad 58.1$$

onde:

s = escorregamento, em %

n = velocidade síncrona

n' = velocidade do rotor

CONJUGADO - Sabemos que o conjugado é o momento de uma força que age tangencialmente a polia de um motor em relação ao seu eixo. É expressa em metroquilograma.

A ação do campo criado pela corrente do induzido sobre o campo magnético forma um par de forças (conjugado) expresso por:

$$C = K \cdot \Phi \cdot I \cdot \cos \varphi$$

58.2

A equação acima nos diz que o par motor ou conjugado é diretamente proporcional ao fluxo, à corrente do induzido e ao fator de potência. Os motores assíncronos em geral têm baixo par motor no seu arranque dado o fraco valor de $\cos \varphi$. Aumentando-se a resistência do rotor, durante o arranque, diminui-se a corrente, mas o fator de potência cresce em maior proporção resultando um melhor par motor.

QUESTIONÁRIO

1. Os motores assíncronos trifásicos têm ampla aplicação na indústria por serem
2. Descreva o princípio de funcionamento do motor de indução:
3. Por que a velocidade do rotor, no motor de indução jamais atinge a velocidade do campo rotativo?
4. Denomina-se motor assíncrono porque a é do que a velocidade do campo girante e motor de indução, porque o seu funcionamento acha-se baseado no
5. A diferença entre a velocidade do campo girante e do rotor chama-se
6. O rotor de um motor de 4 pólos e 60 C/S tem a velocidade de 1740 r.p.m. Qual é o escorregamento porcentual?
7. Idem ao problema anterior para a freqüência de 50 c/s
8. O fraco conjugado dos motores assíncronos no arranque é devido ao baixo valor de Eleva-se este valor aumentando-se a do rotor melhorando o

Há dois tipos de motores de indução, conforme a forma do enrolamento do seu induzido:

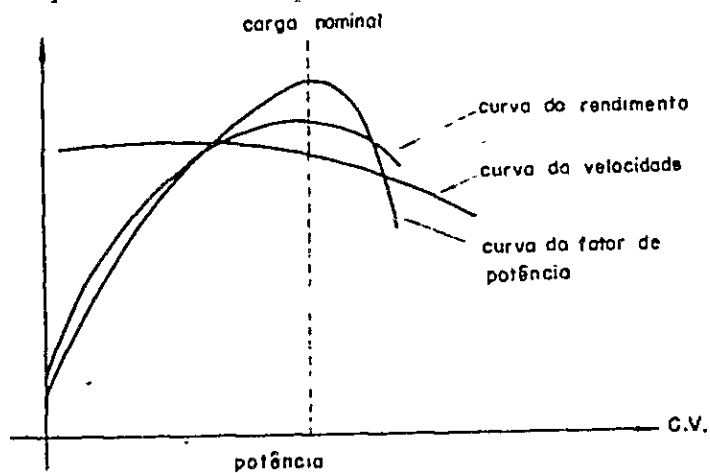
1. motor tipo gaiola de esquilo
2. motor de rotor bobinado

1. ROTOR COM GAIOLA DE ESQUILO - O enrolamento do induzido deste tipo de motor é formado por barras de alumínio ou cobre, colocadas dentro das ranhuras do rotor e tendo suas extremidades reunidas através de anéis de curto circuito; as barras, quando de cobre, são soldadas aos anéis. Este motor é também chamado rotor em curto circuito.

A velocidade do motor é praticamente constante, pois o escorregamento varia pouco com a carga.

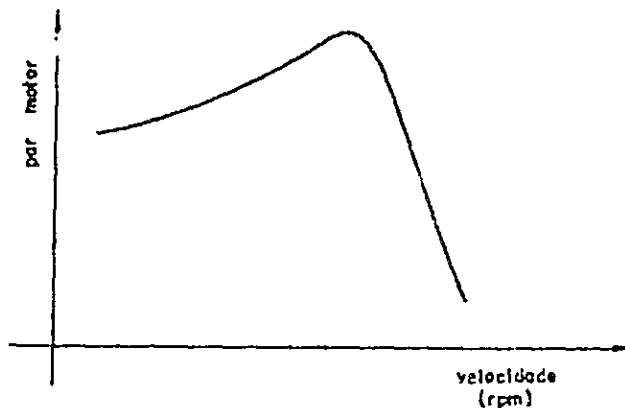
O fator de potência aumenta com a utilização do motor até próximo à plena carga nominal, quando alcança o seu máximo; a partir de então elevando-se a carga, diminuirá o valor de $\cos\phi$

O rendimento cresce, com a carga, até determinado ponto máximo, também vizinho à plena carga nominal quando as perdas fixas e variáveis se equivalem; além deste ponto o rendimento passa a baixar. As características acima podem ser observadas no gráfico seguinte, onde 3 curvas relacionam o rendimento, a velocidade e o fator de potência com a potência solicitada ao motor.



O conjugado que vem relacionado com o escorregamento, no gráfico seguinte é baixo no início do funcionamento, sendo próprio para arranques sem carga. Quando se necessitar maior par

no início do funcionamento eleva-se a resistência do induzido usando-se rotores com dupla ou tripla gaiola, ou ainda com ranhuras profundas.



O motor de indução com o rotor em curto circuito é próprio para comando do eixo de transmissão, acionando bombas centrífugas, compressores de ar, ventiladores, tornos mecânicos etc.

2. ROTOR COM MOTOR BOBINADO - O enrolamento do induzido é constituído por condutores de cobre isolados entre si e montados nas ranhuras do rotor. O conjugado no arranque, deste tipo de motor, é bem melhor que o anterior porque podemos inserir resistores em série com as fases do enrolamento do rotor. Há tipos em que os resistores são montados no rotor e eliminados, quando a máquina atinge a sua velocidade normal, através de mecanismos centrífugos. Outro tipo de rotor bobinado é aquele em que seus enrolamentos se ligam à anéis coletores sobre os quais apoiam-se as escovas. Para estes tipos usam-se reostatos, em estrela ou em V, ligados em série com os enrolamentos do rotor através das escovas e anéis coletores. A medida que o motor aumenta a sua velocidade, manobra-se o reostato a fim de retirar gradativamente os resistores do circuito até ligar os enrolamentos em estrela. Em alguns tipos de motores, para que as escovas não fiquem desgastando-se durante a marcha normal, elas são

suspensas e, através de alavancas, os anéis são curto-circuitados.

Com o adionamento de reostatos além de se melhorar o par motor pode-se variar a velocidade da máquina, porém com o inconveniente da perda por efeito Joule nos resistores, diminuindo o seu rendimento.

O motor com rotor bobina é usado quando se necessita arrancar com carga e ainda quando se precisa variar a velocidade, como no caso das gruas, elevadores etc.

Os motores de indução, gaiola ou rotor bobinado, apresentam as seguintes vantagens: São simples, robustos, de arranque próprio e bom rendimento.

O tipo gaiola de esquilo deve ser utilizado em todos os locais onde haja perigo de explosão, visto não produzir chispas, pois não contém contatos deslizantes (coletor, escôvas etc.)

O tipo com rotor bobinado é empregado quando há necessidade de arranque e paradas freqüentes (serviço intermitente) que exige maior conjugado inicial. Além disso, com reostatos se tem velocidade regulável.

Como desvantagem dos motores assíncronos citamos: o fator de potência não igual a unidade, sendo baixo nos motores de pequena potência, salvo no caso de serem bem construídos. O tipo gaiola de esquilo apresenta um baixo conjugado inicial, exceto nos de gaiolas especiais, e sua velocidade não pode ser regulada por meios comuns.

Quando fôr necessário a velocidade na proporção de 2 para 1 ou vice-versa, usa-se efetuar enrolamentos especiais de estator.

QUESTIONÁRIO

1. Indique os tipos de motor de indução:
2. Fale sobre a constituição do rotor gaiola de esquilo:
3. A velocidade do motor em curto circuito é praticamente ...
.....
4. O fator de potência e o rendimento têm seus valores má-

ELETROTÉCNICA	TIPOS DE MOTORES ASSÍNCRONOS TRIFÁSICOS	INFORMAÇÃO 59 FOLHA 4/4
<p>ximos aproximadamente quando o motor trabalha a</p> <p>5. O conjugado inicial dos motores com o rotor em curto circuito é podendo ser elevado usando-se rotores com ou gaiola, ou ainda em</p> <p>6. Fale sobre a constituição do rotor bobinado:</p> <p>7. O conjugado inicial dos motores com rotor bobinado é bom porque podemos colocar em série com as fases do enrolamento.</p> <p>8. Explique como se podem adicionar resistores nos motores com rotor bobinado.</p> <p>9. Quando o motor atinge sua velocidade de regime os devem estar do circuito do rotor.</p> <p>10. O reostato além de dar um par motor inicial bom, permite a</p> <p>11. Os resistores quando ligados ao circuito do rotor desenvolvem</p> <p>12. Explique a utilidade das escôvas no motor com rotor bobinado</p> <p>13. Em que local devem ser utilizados os motores tipo gaiola de esquilo? Por que?</p> <p>14. Quando se utiliza o motor com rotor bobinado?</p> <p>15. Cite alguns inconvenientes dos motores assíncronos:</p> <p>16. A velocidade do motor de indução pode variar em proporção de dois para um, usando-se enrolamento</p> <p><u>Bibliografia:</u> Elementos de Eletrotécnica - Clarence Christio Cursos de Eletrotécnica - Chester L. Dawes-2 vols.</p>		
SENAI-DN-SEE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1961

Diversas bobinas montadas ou enroladas nas ranhuras de motores, monofásicos ou trifásicos, criam um campo girante. Estas bobinas nos motores síncronos, situam-se no rotor ou no estator e nos motores assíncronos, elas fazem parte do estator.

Para se colocarem as bobinas nas ranhuras do motor e se efetuarem as ligações necessárias, devem-se observar certos fatores.

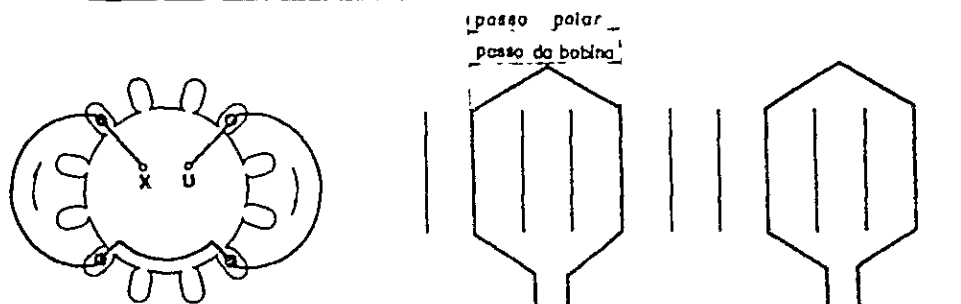
PASSO POLAR - À distância entre dois pólos consecutivos, dá-se o nome de passo polar que sempre vale 180° elétricos, ou em termos ranhuras, vale:

$$Y_p = \frac{N_r}{2p} \quad 60.1$$

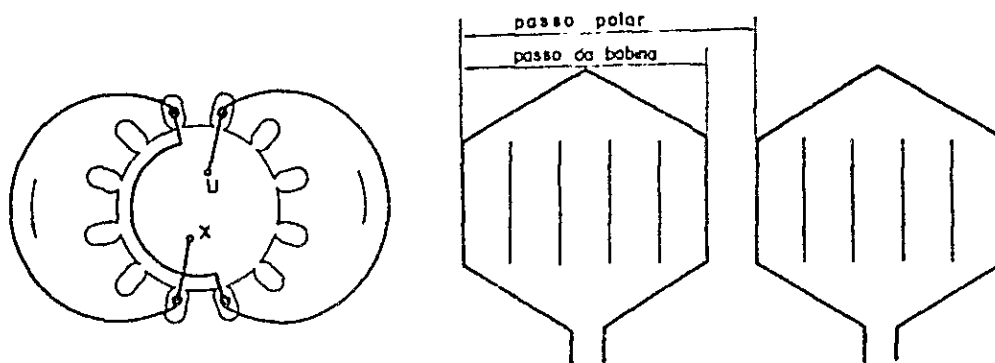
sendo Y_p = passo polar; N_r = número de ranhuras; $2p$ = número de pólos.

O passo polar serve de base para o cálculo do passo da bobina

PASSO DA BOBINA - À distância em ranhuras, entre dois lados de uma bobina, chama-se passo da bobina. Nos enrolamentos, o passo da bobina pode ser inteiro, quando fôr igual ao passo polar, curto ou fracionário quando, normalmente fôr 5/6 de Y_p .



Passo polar = passo da bobina (inteiro)



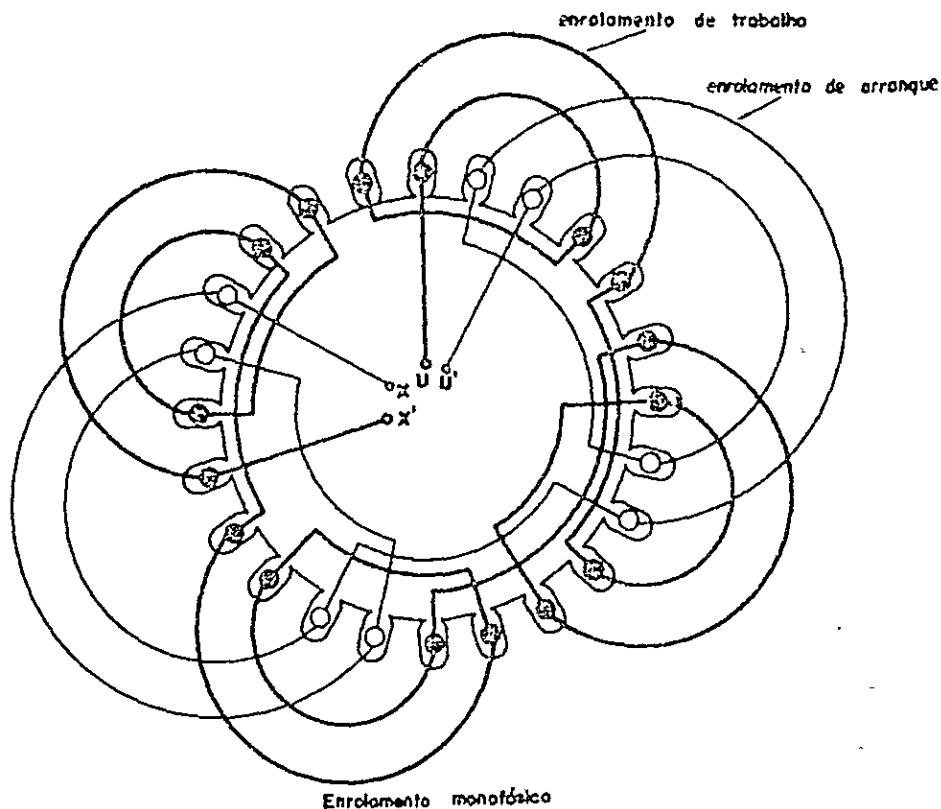
Passo polar > passo da bobina (curto)

RANHURAS POR PÓLO E FASE - Para facilitar a determinação do grupo de bobinas calcula-se o número de ranhuras correspondentes à cada pólo e cada fase por:

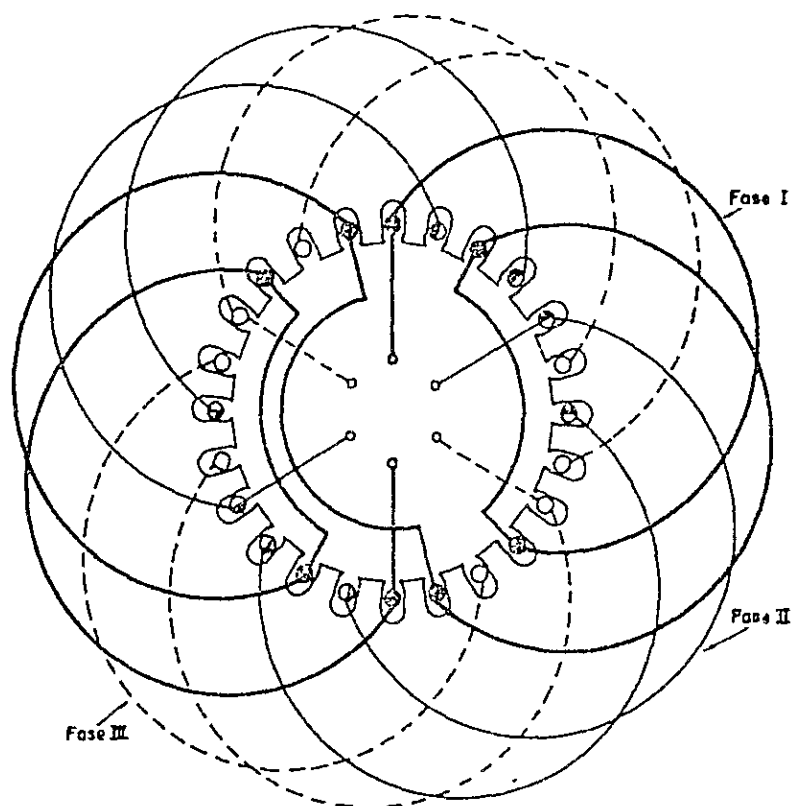
$$q = \frac{2}{3} \frac{Nr}{2p} \quad (\text{ para motores monofásicos}) \quad 60.2$$

$$q = \frac{1}{3} \frac{Nr}{2p} \quad (\text{ para motores trifásicos}) \quad 60.3$$

Na expressão 60.2 o coeficiente indica que o enrolamento de trabalho do motor monofásico ocupa $2/3$ de ranhuras, ficando as restantes que correspondem a $1/3$ para o enrolamento de arranque.



Nos enrolamentos trifásicos, há três enrolamentos idênticos e cada fase ocupa 1/3 das ranhuras, justificando o coeficiente da fórmula 60.3.



Enrolamento trifásico.

GRUPOS DE BOBINAS - Cada fase de um enrolamento pode estar formado por um ou mais grupos de bobinas. Um grupo constituído por uma ou mais bobinas, ditas bobinas parciais, pode formar um par de pólos ou apenas um pólo, conforme o tipo de enrolamento.

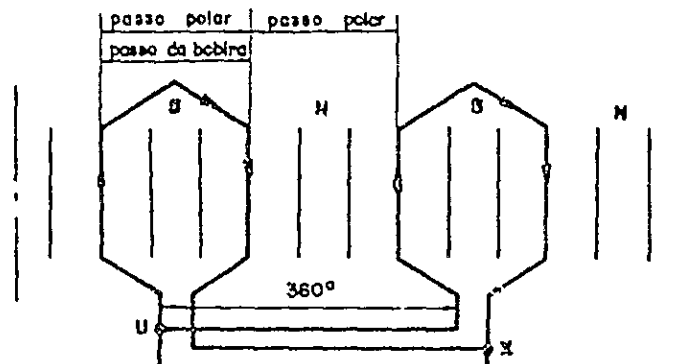
Quando cada lado da bobina ocupar uma ranhura e cada grupo formar 1 par de pólos o número de bobinas dêste grupo é igual ao número de ranhuras por pólo e fase q , ou se cada grupo constituir apenas um pólo o número de bobinas dêsse grupo será apenas a meta-

de do número de ranhuras por pólo e fase, ou seja, $q/2$.

Nos enrolamentos em que dois lados de bobina ocupam uma ranhura os valores que calculamos acima devem ser o dôbro, isto é, $2 \cdot q$ quando formam um par de pólos e q quando constituem um pólo.

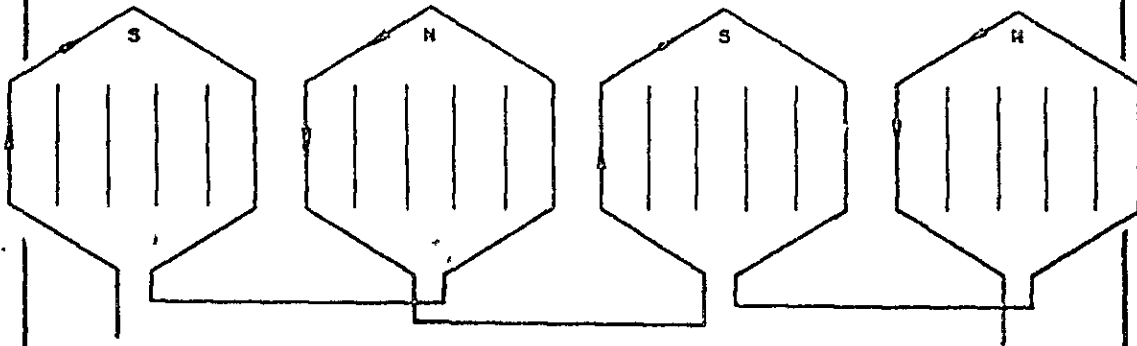
ENROLAMENTO TIPO A - Os grupos de bobinas no enrolamento de uma base podem estar distanciados um do outro de duas vezes o passo polar, ou 360° elétricos: a ligação desses grupos, que podem ser em série ou paralelos, é efetuada de modo que a corrente circule através deles, sempre no mesmo sentido. Tal enrolamento toma o nome do tipo A, e se caracteriza porque um grupo de bobinas forma um par de pólos.

O passo de bobina, do enrolamento tipo A, é inteiro.



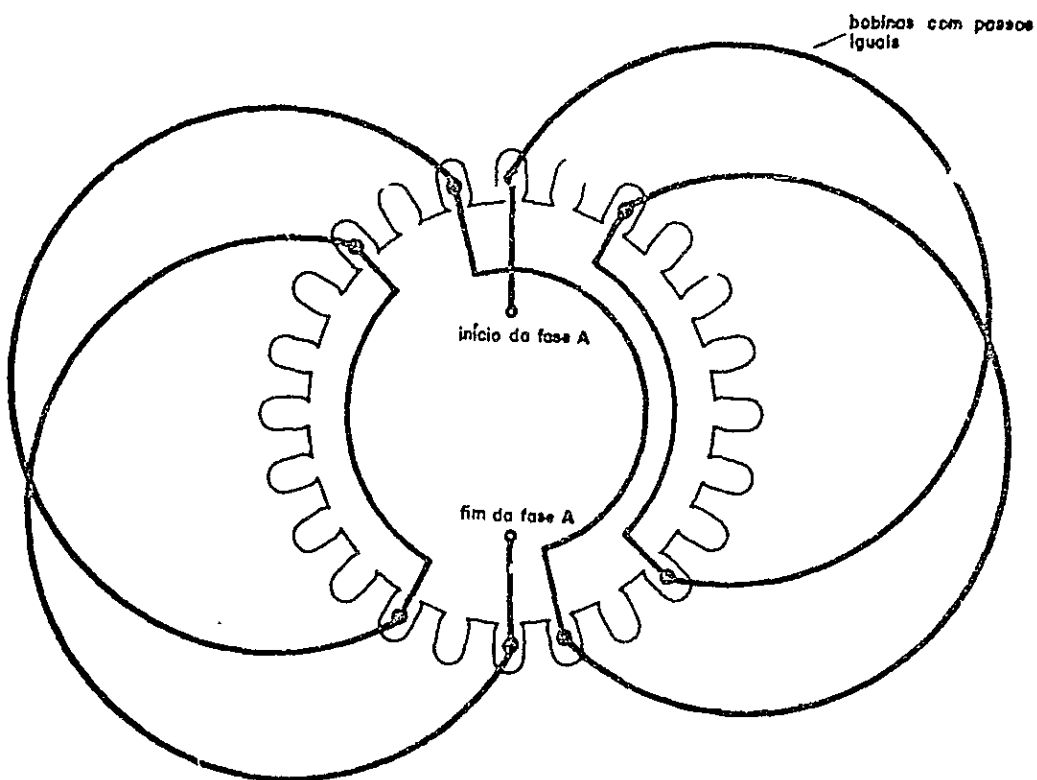
Enrolamento tipo A (ligação em paralelo)

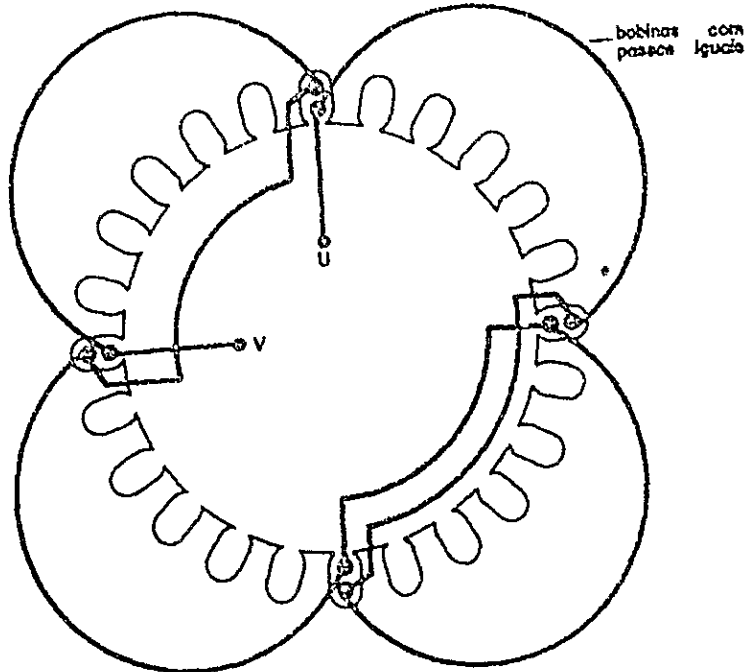
ENROLAMENTO TIPO B - Os grupos de bobinas podem também distanciar-se de 180° elétricos (passo polar), e a ligação deles, em série ou paralelo, é efetuada de maneira que a corrente circule sempre em sentido oposto ao passar por dois grupos consecutivos. O enrolamento assim constituído é do tipo B e se identifica por que um grupo de bobinas forma apenas um pólo. No enrolamento tipo B o passo da bobina pode ser inteiro ou curto (fracionário).



Enrolamento tipo B (ligação série)

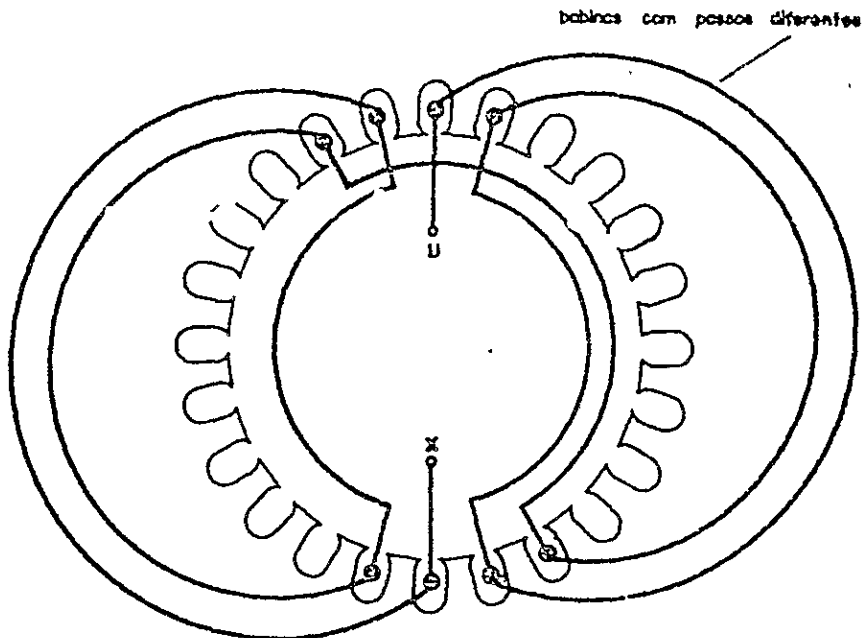
Quando as bobinas de um grupo são de passos iguais e se cada lado da bobina ocupa uma ranhura completamente, o enrolamento é chamado de melo-imbricado; contudo se necessitar dois lados da bobina para completar ranhuras, o enrolamento é designado imbricado.

Enrolamento meio imbricado
(cada canal leva um só lado de bobina)

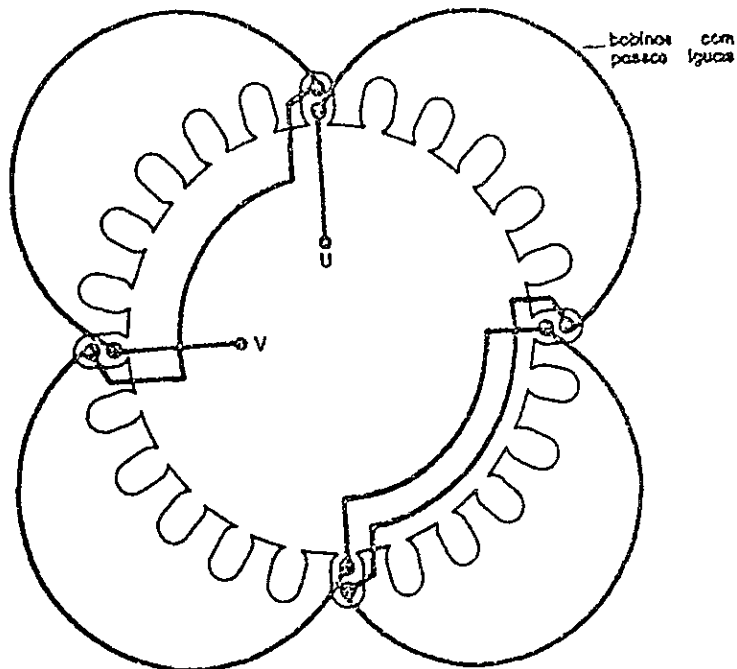


Enrolamento imbricado
(cada condutor leva dois lados da bobina)

Quando as bobinas de um grupo são constituídas de passos diferentes, o enrolamento toma o nome de concêntrico.

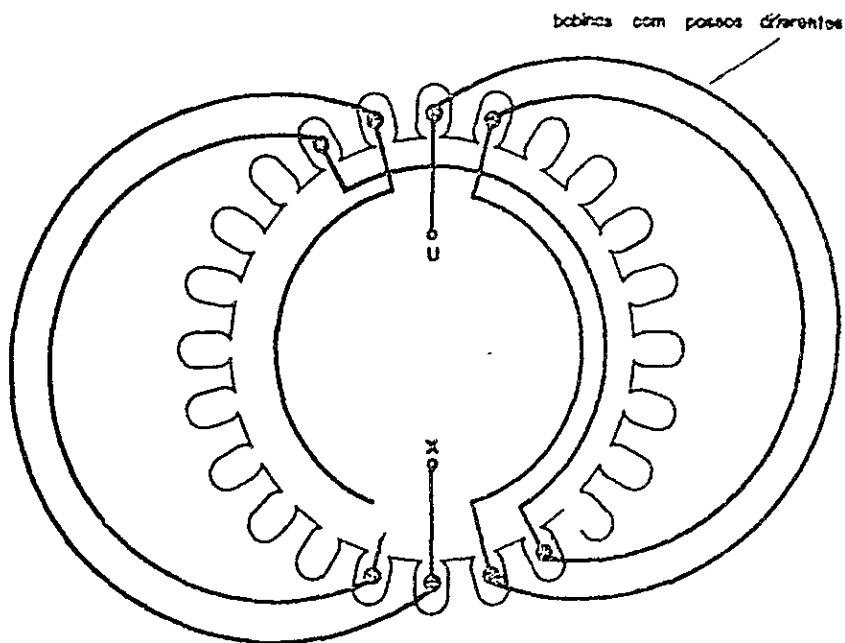


Enrolamento concêntrico

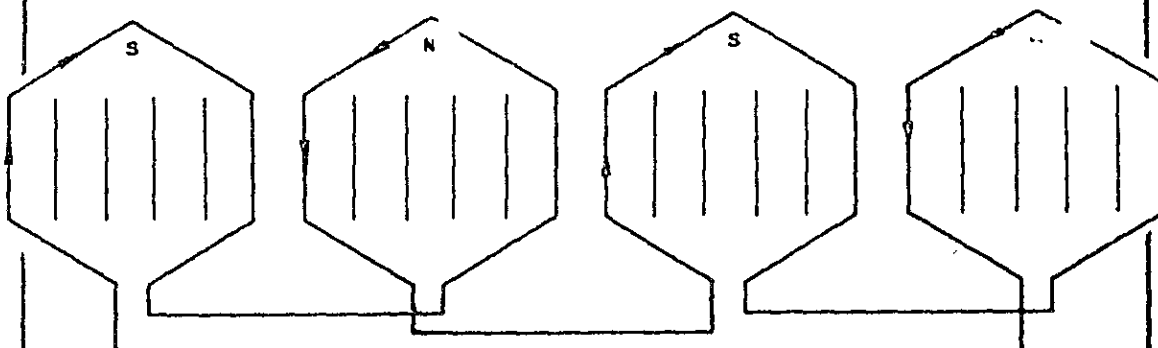


Enrolamento Imbricado
(cada canal leva dois lados de bobina)

Quando as bobinas de um grupo são constituídas de passos diferentes, o enrolamento toma o nome de concêntrico.

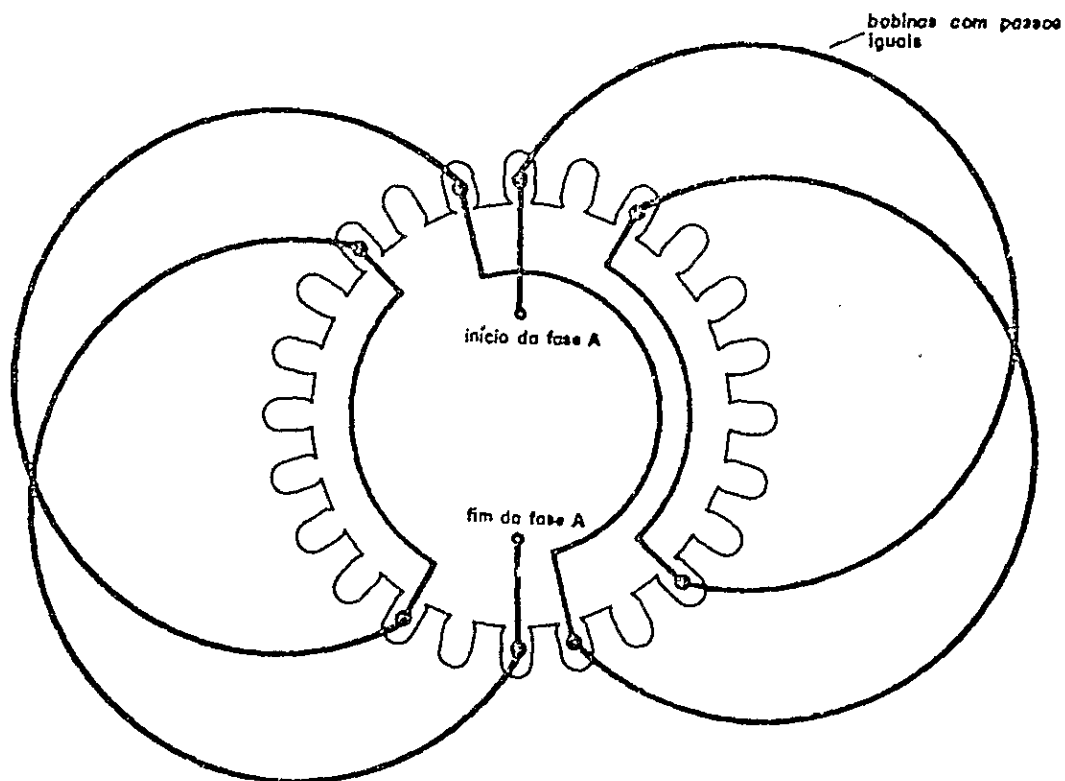


Enrolamento concêntrico



Enrolamento tipo B (ligação série)

Quando as bobinas de um grupo são de passos iguais e se cada lado da bobina ocupa uma ranhura completamente, o enrolamento é chamado de meio-imbricado; contudo se necessitar dois lados da bobina para completar ranhuras, o enrolamento é designado imbricado.

Enrolamento meio imbricado
(cada canal leva um só lado de bobina)

PASSO DAS FASES - Os motores monofásicos possuem dois enrolamentos: o principal ou de trabalho e o auxiliar, defasados entre si de 90° elétricos. Os motores trifásicos são constituídos por 3 enrolamentos iguais, defasados um do outro de 120° elétricos. A distância em ranhuras, entre os enrolamentos, chama-se passo das fases.

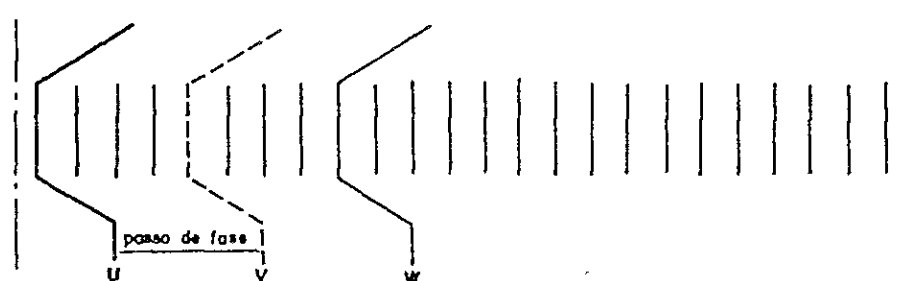
No enrolamento monofásico, o passo da fase auxiliar, vale:

$$Y_f = \frac{1}{2} \frac{N_r}{2p} \quad 60.4$$

no enrolamento trifásico, o passo das fases tem por expressão:

$$Y_f = \frac{2}{3} \frac{N_r}{2p} \quad 60.5$$

O passo das fases dos enrolamentos trifásicos pode ser também de $120^\circ + 360^\circ$ ou $\frac{2}{3} \frac{N_r}{2p} + 2 Y_p$ sem alteração de suas propriedades elétricas.



Passo das fases (trifásico)

Este último é usado para melhorar a distribuição das ligações ou então nos motores de dupla polaridade.

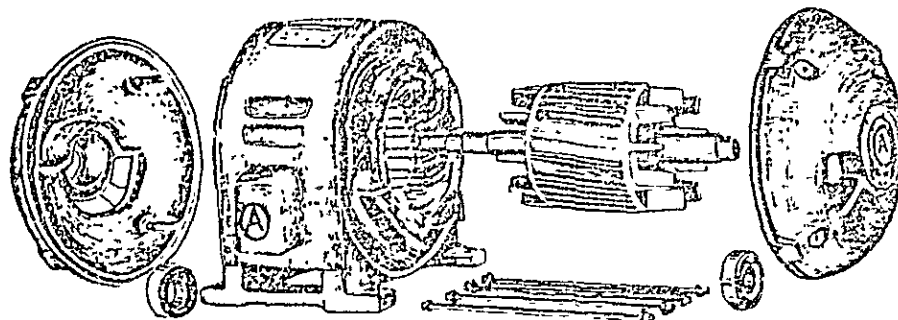
Todos os tipos de enrolamento de que tratamos, são de uso generalizado. Dêstes, os imbricados e meio-imbricados do tipo B, são mais empregados nos motores trifásicos e os concêntricos, em motores monofásicos.

QUESTIONÁRIO

1. O campo girante dos motores monofásicos e trifásicos é constituído por
2. Calcule o passo polar de um motor de 36 ranhuras, 6 pólos:
3. Calcule o passo inteiro da bobina de um motor de 48 ranhuras, 4 pólos.
4. Calcule o passo curto da bobina de um motor de 24 ranhuras, 4 pólos.
5. Calcule o número de ranhuras por pólo e fase de um motor monofásico de 24 ranhuras e 2 pólos.
6. Calcule o número de ranhuras por pólo e fase de um motor trifásico de 36 ranhuras, 4 pólos.
7. Represente a fase de um motor trifásico de 24 ranhuras, 8 pólos, passo da bobina 3, ligação das bobinas (grupos) em série e o enrolamento do tipo A, meio-imbricado.
8. Represente a fase de um motor trifásico de 24 ranhuras, 2 pólos, o passo da bobina e a ligação dos grupos de bobinas em paralelo. Enrolamento do tipo B, meio-imbricado.

Bibliografia: Construzione, Schemi e Calcolo degli Arrolgimenti delle Macchine Elettriche Rotanti - Giorgio Crisci

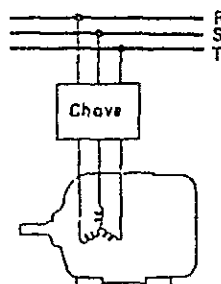
Os motores trifásicos se destinam a ligação em rêsdes trifásicas (rêde de fôrça).



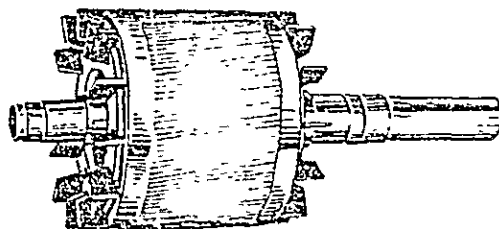
Êstes motores sã constituídos de um estator e um rotor. O estator é constituído de um núcleo de ferro-silício laminado, com ranhuras.

Nestas ranhuras encontram-se três enrolamentos, distintos um do outro, que são denominados "fases do motor".

Estas três fases são idênticas, porém defasadas de 120° "elétricos" uma da outra, e produzem campos magnéticos girantes, que se combinam para formar os pólos do estator.

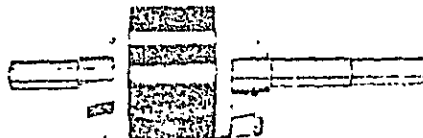


O rotor é semelhante ao do motor magnético de fase auxiliar, podendo ser a gaiola formada por barras de cobre com anéis soldados nas extremidades. Quando são do tipo acima descrito, existem ventiladores feitos em chapa de ferro de um ou ambos os lados.



ELETRICIDADE	O MOTOR TRIFÁSICO DE ROTOR EM CURTO-CIRCUITO	INF. TECN. 101 FÓLHA 2/9
--------------	--	-----------------------------

Atualmente, a gaiola é fundida em alumínio sob pressão. Quando isso acontece, os ventiladores são fundidos juntos em ambos os lados.



Estes tipos de motores são os mais empregados nas indústrias, devido ao seu baixo custo e tamanho reduzido em relação à potência. Esses motores ainda apresentam a vantagem de poder arrancar sem necessidade de dispositivos de arranque ou enrolamentos especiais.

NOTA: Alimitação da potência máxima para ligação com partida direta é determinada pelos órgãos competentes em cada localidade do país, de acordo com as características técnicas, para que a corrente de partida, que é mais ou menos 7 vezes a corrente nominal, não venha a perturbar ou interferir no funcionamento dos outros circuitos de uma mesma rede.

Nos motores trifásicos, a rotação depende do número de pólos e da frequência da rede.

Normalmente são encontrados motores trifásicos com rotor em curto-circuito até 12 H.P. para frequência de 50 ou 60 ciclos, com diversos números de pólos, e suas velocidades, de acordo com a tabela da ARNO S.A., são as seguintes:

HP	POLOS	RPM * a plena carga	RPM ** a vazio	TIPO	HP	POLOS	RPM * a plena carga	RPM ** a vazio	TIPO	
0,5	IV	1420/1700	1800/1800	D 13	3	II	2860/3420	3000/3600	C 34	
	VI	925/1100	1000/1200	D 14		IV	1440/1720	1500/1800	C 43	
	VII	700/840	750/900	C 33		VI	980/1140	1000/1200	C 53	
0,75	II	2985/3440	3000/3600	D 13	4	IV	1410/1700	1800/1800	C 2043	
	IV	1420/1700	1500/1800	D 14						
	VI	920/1100	1000/1200	C 25						
1	VII	700/840	750/900	C 34	5	II	2870/3460	3000/3600	C 43	
	II	2900/3470	3000/3600	D 14		IV	1435/1720	1500/1800	C 53	
	IV	1425/1705	1500/1800	D 2014		VI	980/1140	1000/1200	C 54	
1,5	VI	940/1130	1000/1200	C 33	6	IV	1420/1700	1500/1800	C 2053	
	VII	710/850	750/900	C 43						
	II	2880/3430	3000/3600	D 2014		7,5	II	2890/3470	3000/3600	C 53
IV	1435/1720	1500/1800	C 33	IV	1440/1730		1500/1800	C 54		
VI	940/1130	1000/1200	C 34	VI	990/1180		1000/1200	C 53		
2	VII	710/850	750/900	C 2043	10	II	2915/3500	3000/3600	C 54	
	II	2900/3480	3000/3600	C 33		IV	1480/1740	1500/1800	C 54	
	IV	1425/1720	1500/1800	C 34						
2	VI	925/1110	1000/1200	C 33	12	IV	1460/1750	1500/1800	C 53	
	VII	710/850	750/900	C 53						
	II	2900/3480	3000/3600	C 33						

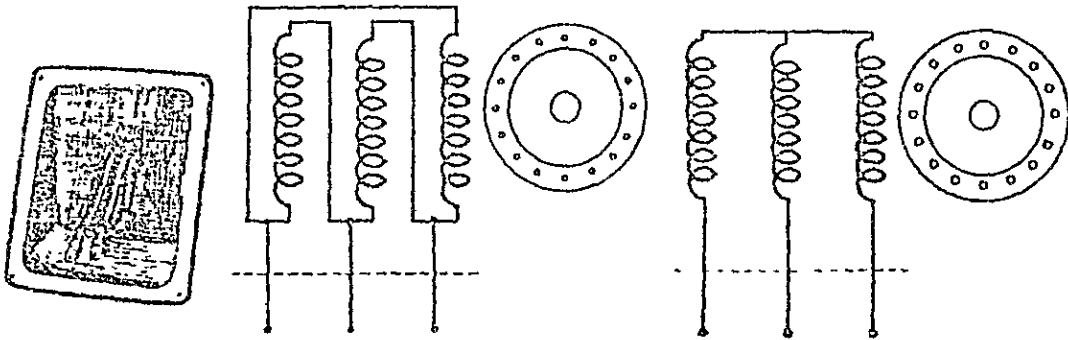
GENAI-DN-DE

TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO

1962

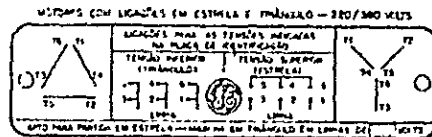
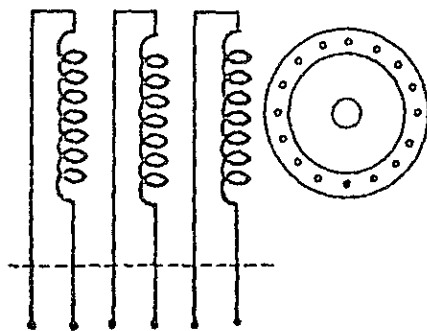
ELETRICIDADE	O MOTOR TRIFÁSICO DE ROTOR EM CURTO-CIRCUITO	INF. TECN. 101 FÔLHA 3/9																																										
<p>A velocidade marcada na placa do motor refere-se à medida a plana carga. A velocidade acima pode variar, se fôr motor construído por outro fabricante.</p>																																												
<p>Para a velocidade a vazio foi tomada a velocidade de sincro - nismo, embora, na prática, a velocidade seja menor.</p>																																												
<p>A tabela ao lado fornece a corrente na fase do motor, quando ligado em triângulo, nas tensões de 110, 220 e 380 V, para as freqüências de 50/60 ciclos.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Potência do motor (H.P.)</th> <th colspan="3">Tensão da rede em Volts</th> </tr> <tr> <th>110V ligação Δ</th> <th>220V ligação Δ</th> <th>380V ligação Δ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>2,4</td> <td>1,2</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>3/4</td> <td>3,2</td> <td>1,6</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3,8</td> <td>1,9</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>1 1/2</td> <td>5,2</td> <td>2,6</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6,8</td> <td>3,4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9,8</td> <td>4,9</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>15,8</td> <td>7,9</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>7 1/2</td> <td>23,4</td> <td>11,7</td> <td>6,7</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>30,4</td> <td>15,2</td> <td>8,6</td> </tr> </tbody> </table>	Potência do motor (H.P.)	Tensão da rede em Volts			110V ligação Δ	220V ligação Δ	380V ligação Δ	1/2	2,4	1,2	0,7	3/4	3,2	1,6	0,9	1	3,8	1,9	1,1	1 1/2	5,2	2,6	1,5	2	6,8	3,4	2	3	9,8	4,9	2,8	5	15,8	7,9	4,5	7 1/2	23,4	11,7	6,7	10	30,4	15,2	8,6
Potência do motor (H.P.)	Tensão da rede em Volts																																											
	110V ligação Δ	220V ligação Δ	380V ligação Δ																																									
1/2	2,4	1,2	0,7																																									
3/4	3,2	1,6	0,9																																									
1	3,8	1,9	1,1																																									
1 1/2	5,2	2,6	1,5																																									
2	6,8	3,4	2																																									
3	9,8	4,9	2,8																																									
5	15,8	7,9	4,5																																									
7 1/2	23,4	11,7	6,7																																									
10	30,4	15,2	8,6																																									
<p><u>NOTA:</u> Existe uma pequena variação na corrente em relação ao número de pólos do motor.</p>																																												
<p>Para potências superiores recomenda-se o uso de motores para apenas uma freqüência (50 e 60 ciclos).</p>																																												
<p>Os motores trifásicos, de acordo com a ventilação, podem classificar-se em três classes:</p>																																												
<p>a) <u>Motores blindados</u>: são motores totalmente fechados, e a densidade de corrente nos campos admitida é de 2 A/mm²;</p> <p>b) <u>Motores semi-abertos</u>: são motores abertos, mas com pouca ventilação, sendo a densidade de corrente nos campos de 3 A/mm².</p>																																												
<p><u>NOTA:</u> Estes motores são mais usados em serviços gerais.</p>																																												
<p>c) <u>Motores abertos</u>: são motores abertos, com boa ventilação, natural ou artificial, e admitem uma densidade de corrente nos enrolamentos de 4 A/mm².</p>																																												
<p>Quanto à saída de fios de ligação os motores trifásicos podem ter três, seis ou nove terminais.</p>																																												
SENAI- DN- DE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1962																																										

Os motores com três terminais são muito raros. Têm a desvantagem de permitir somente a ligação para uma tensão, pois internamente já está feita a ligação em triângulo ou estrela, saindo somente os três fios que devem ligar-se numa rede trifásica de 220 ou 380V.



Os motores com seis terminais são os mais usados atualmente. As pontas iniciais e finais de cada um dos três enrolamentos (fases do motor) são retirados para fora do motor, permitindo executar a ligação em triângulo ou estrela, conforme a tensão do local em que se deseja ligar o motor.

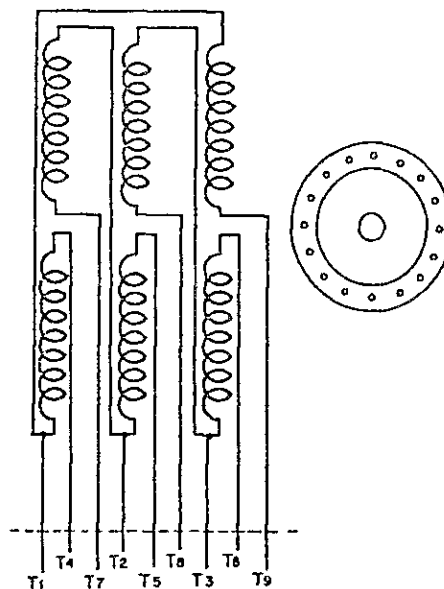
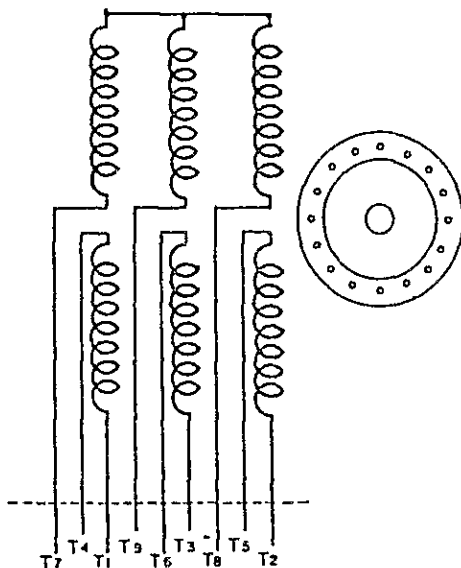
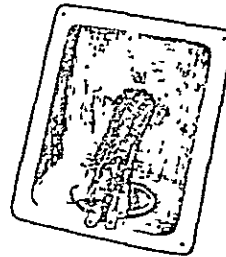
Nestes motores ainda há a possibilidade de partida com tensão reduzida, através da chave estrela-triângulo. Esse processo é aplicado somente quando a tensão da rede corresponde à ligação em triângulo.



Os motores com nove terminais também são raros, pois são utilizados quando necessitamos de motores geralmente pesados, para duas tensões.

Estes motores, conforme o tipo, podem ser estrela e dupla-estrela ou triângulo simples e duplo triângulo; o estrela e o triângulo são usados para a tensão mais elevada, enquanto que o dupla-estrela e duplo-triângulo são usados para a tensão mais baixa. Normalmente as tensões utilizadas são de 440 e 220 V.

OBSERVAÇÃO: Note-se que a tensão superior é sempre o dobro da tensão inferior.



Mancais e lubrificantes

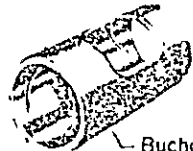
Os motores trifásicos são formados de mancais de bucha ou de rolamentos, sendo mais empregados os mancais de rolamentos.

Os mancais de bucha usados nos motores trifásicos são do tipo "bucha fixa".

Os mancais de bucha, nos motores maiores de 1/2 H.P., terão

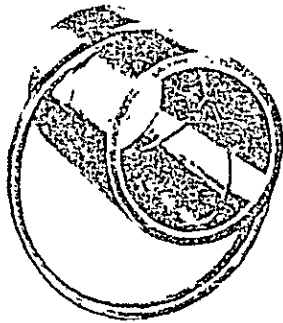
buchas com depósito de óleo, e a transmissão do óleo do depósito à bucha pode ser de duas maneiras: com feltro ou com anel.

Nas buchas com feltro, o óleo sobe através do feltro e lubrifica a bucha, pois uma extremidade do feltro está mergulhada no depósito de óleo e a outra em contato com o eixo e a bucha.



- Bucha
c/ feltro

Neste tipo de bucha o óleo lubrificante recomendado é o SAE-20.



- Bucha
c/ anel

Nas buchas de lubrificação com anel, este fica mergulhado no óleo e em contato com o eixo, o que faz o anel girar, levando óleo para a bucha. O óleo lubri-

ficante recomendado para este tipo é o SAE-30.

NOTA: Os motores com mancais de bucha não podem trabalhar na posição vertical.

Os mancais de rolamentos são os mais usados atualmente, visto não requererem tantos cuidados, pois sua lubrificação e revisão pode ser feita em maior espaço de tempo.

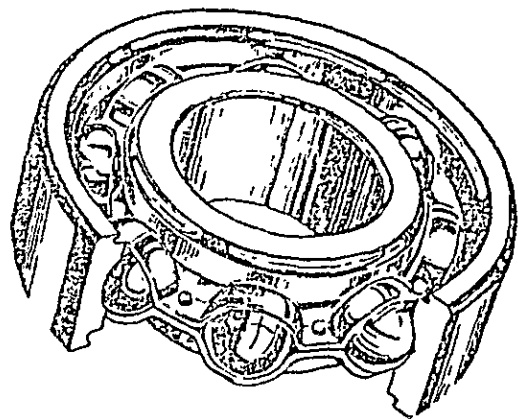
Quanto aos tipos de rolamentos, os mais usados em motores são os seguintes:

a) Rolamento fixo de uma carreira de esferas

Este rolamento é o mais empregado, tem pistas profundas e sem orifício para a entrada das esferas.

Sua construção lhe permite suportar grande capacidade de carga, mesmo a velocidade muito elevada.

Alguns destes rolamentos têm uma capa protetora em um ou em ambos os lados. Tal capa serve para casos em que o rolamento fica expos

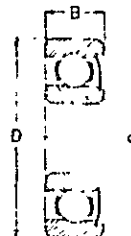


to, evitando a saída da graxa do rolamento ou a entrada de impurezas no rolamento.

Os rolamentos são identificados por números e a designação "Z", após o número, indica uma capa protetora em um dos lados e "ZZ" indica uma de cada lado.

Na tabela seguinte, baseada na "Companhia SKF do Brasil Rolamentos", têm-se alguns dados sobre esses tipos de rolamentos.

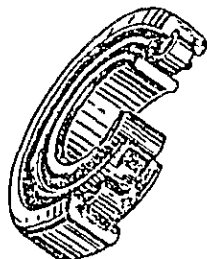
Rolamento Nº			Milímetros			Velocidade máxima permitida RPM	Capacidade básica em Kg
			d	D	B		
6000			10	26	8	20000	360
6001	-	-	12	28	8	20000	400
6002	-	-	15	32	8	20000	440
6003	-	-	17	35	10	20000	465
6004	-	-	20	42	12	16000	735
6200	6200-Z	6200-2Z	10	30	9	20000	400
6201	6201-Z	6201-2Z	12	32	10	20000	540
6202	6202-Z	6202-2Z	15	35	11	16000	610
6203	6203-Z	6203-2Z	17	40	12	16000	750
6204	6204-Z	6204-2Z	20	47	14	6000	1000
6205	6205-Z	6205-2Z	25	52	15	13000	1100
6206	6206-Z	6206-2Z	30	62	16	13000	1530
6300	-	-	30	35	11	16000	630
6301	6301-Z	-	12	37	12	16000	765
6302	6302-Z	-	15	42	13	15000	880
6303	6303-Z	6303-2Z	17	47	14	13000	1060
6304	6304-Z	6304-2Z	20	52	15	13000	1250
6305	6305-Z	6305-2Z	25	62	17	10000	1660



NOTA: Na tabela acima estão relacionados os rolamentos mais usados em motores até 10 H.P.

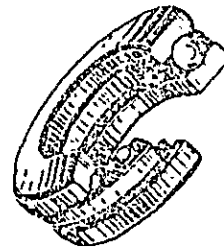
b) Rolamentos de rolos cilíndricos

Este tipo de rolamento é empregado em motores de grandes potências, onde a carga no eixo é relativamente grande, e pode suportar altas velocidades.

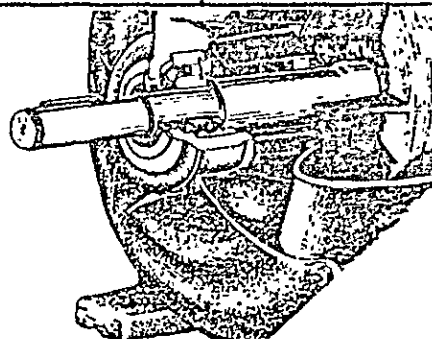


Em pequenas montagens, convém preferir os rolamentos de rôlo se a carga é acompanhada de choques.

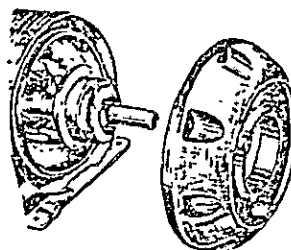
ELETRICIDADE	O MOTOR TRIFÁSICO DE ROTOR EM CURTO-CIRCUITO	INF. TECN. 101 FOLHA 8/9
<p data-bbox="330 315 926 349">c) <u>Rolamento axial de esferas simples</u></p> <p data-bbox="221 367 1324 524">Este tipo é pouco empregado; só é usado em casos especiais, como em motores que trabalhem na posição vertical, podendo ser empregado em máquinas que exijam altas velocidades.</p> <p data-bbox="221 542 958 658">Os enrolamentos são lubrificados normalmente com graxa. A lubrificação do rolamento com óleo requer sistemas especiais.</p> <p data-bbox="221 676 1324 792">A graxa contribui para a oxidação dos mancais e, por isso, não se emprega o óleo a não ser que a velocidade seja muito elevada.</p> <p data-bbox="221 810 1324 889">Nos motores elétricos a lubrificação deve ser renovada uma ou duas vezes por ano.</p> <p data-bbox="221 907 1324 985">No caso de o motor trabalhar em serviços contínuos, essa renovação deve ser feita em menor espaço de tempo.</p> <p data-bbox="221 1003 1324 1120">Segundo a condição de serviço, empregam-se graxas de diferentes qualidades; nesses casos vem especificado na máquina a qualidade a ser usada.</p> <p data-bbox="221 1137 1324 1339">Os rolamentos devem ser limpos e revisados periodicamente. Normalmente, nos motores esta revisão pode ser feita a intervalos maiores que um ano, especialmente se houver possibilidade de controlar os rolamentos durante o serviço, auscultando por exemplo, a marcha e observando a cor e o estado do lubrificante.</p> <p data-bbox="221 1357 1324 1480">Para limpar os rolamentos deve ser usada gasolina ou benzina; após a limpeza, não convém deixá-los secos, mas sim lubrificá-los com óleo ou graxa, para evitar-se a oxidação.</p> <p data-bbox="221 1498 1324 1576"><u>OBSERVAÇÃO:</u> As graxas fabricadas com matérias primas de baixa qualidade não são apropriadas para a lubrificação dos rolamentos.</p> <p data-bbox="221 1594 1324 1673">Quanto à fixação dos rolamentos, podem estes estar em diversas maneiras, conforme o fabricante.</p>		
SENAI-DN-DE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1962



1º) Temos o caso em que o rolamento entra na tampa sob pressão, não tendo proteção na parte interna do motor, o que obriga o rolamento a ter uma capa protetora na parte interna do motor.



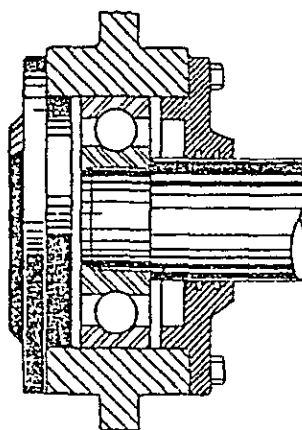
2º) Neste caso o rolamento é colocado em uma caixa protetora e esta fixada à tampa do motor por meio de parafusos. O rolamento fica protegido das impurezas, podendo ser do tipo sem capa protetora.



Normalmente nos motores blindados é que se encontra este tipo, pois o rolamento fica completamente fechado.

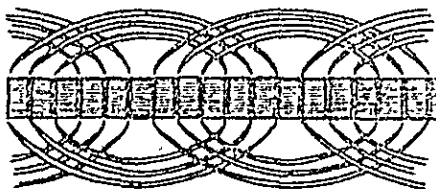
3º) Temos o caso em que o rolamento entra na tampa sob pressão e, por trás do rolamento, há um flange protetor que, após ser fechado o motor, é aparafusado na tampa, vindo a proteger o rolamento.

Neste mesmo flange há um encosto que força o rolamento contra a tampa.

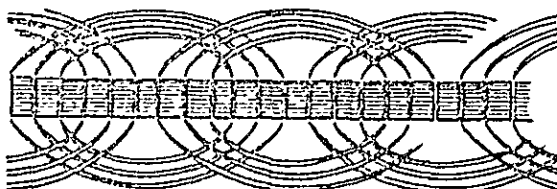


ELETRICIDADE	O ENROLAMENTO TRIFÁSICO MEIO IMBRICADO	INF. TECN. 102 FÓLHA 1/10
<p>Os enrolamentos dos motores trifásicos podem ter diversas formas e distribuições; dentre os diversos tipos, estudaremos aqui os três seguintes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Imbricado ou diamante 2 - Meio imbricado 3 - Cadeia (concêntrico e progressivo) <p>O <u>enrolamento imbricado</u> ou diamante é constituído de dois lados de bobina por ranhura e de tantas bobinas quantas ranhuras tiver o estator a que pertence; seu aspecto é o de tijolos (brique) de um muro ou de facetas de um diamante lapidado.</p> <p>As bobinas desse enrolamento são tôdas do mesmo formato e tamanho.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="294 929 588 1075"> <p>LADO DE CIMA</p> <p>LADO DE BAIXO</p> </div> <div data-bbox="682 913 1230 1064"> </div> </div> <p>O <u>enrolamento meio imbricado</u>, constituído, de um lado da bobina, por ranhuras, possui sempre metade do número de bobinas com relação ao número de ranhuras do estator de que faz parte.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="274 1332 486 1478"> <p>1 LADO ENCHE A RANHURA</p> </div> <div data-bbox="556 1321 1309 1512"> </div> </div> <p>Chama-se a esse enrolamento de <u>meio imbricado</u>, por não seguir a sucessão exata das bobinas do enrolamento imbricado.</p> <p>Tal como no enrolamento imbricado, suas bobinas são tôdas do mesmo tamanho.</p> <p>O <u>enrolamento em cadeia</u>, é assim chamado devido ao aspecto que apresenta, semelhante a uma corrente, cujos elos, representados por grupos de bobinas, se entrelaçam.</p>		
SENAI- DN- DE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1962

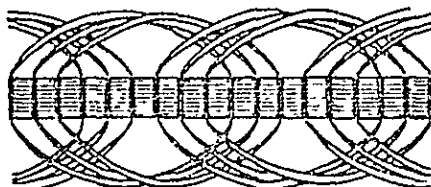
O enrolamento em cadeia pode ainda ser subdividido em dois tipos: cadeia "concêntrico" (entrelaçado ou em camadas) e cadeia "progressivo" (tipo imbricado).



CADEIA CONCÊNTRICO ENTRELAÇADO



ENROLAMENTO CADEIA EM CAMADAS



CADEIA PROGRESSIVO, TIPO IMBRICADO

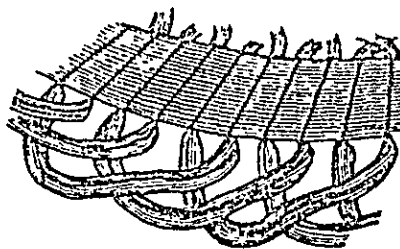
Os enrolamentos em cadeia concêntricos possuem bobinas de tamanhos e passos diferentes.

Os enrolamentos em cadeia progressivos, tipo imbricado, possuem bobinas iguais e de passos iguais. Tanto em um tipo como no outro o número de bobinas e a metade do número de ranhuras do núcleo a que pertencem, porque cada lado de bobina ocupa uma ranhura; portanto, a cada bobina, correspondem duas ranhuras.

Dadas as noções preliminares referentes aos vários tipos de enrolamentos que podem ser encontrados nos motores trifásicos, trataremos, nesta fôlha, especificamente do enrolamento do tipo meio imbricado.

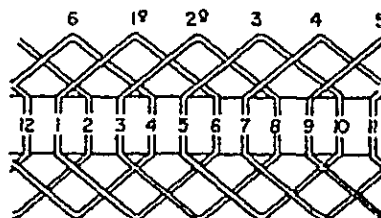
O enrolamento meio imbricado é um dos mais empregados pelos fabricantes de motores pequenos e médios, dada a simplicidade de sua montagem e a conseqüente economia no tempo de execução do enrolamento, além de permitir fácil ventilação.

Para grandes motores não se recomenda tal tipo de enrolamento, pois suas bobinas se tornariam muitas grossas e, nos cruzamentos, ofereceriam grave perigo de curto-circuito, porque as curvas nas cabeceiras de cada bobina são feitas primeiro para baixo, a fim de permitirem a colocação das bobinas que ficam por cima e, depois, para cima, cobrindo as bobinas de baixo; forçam assim o isolamento das ranhuras, repuxam as espiras da bobina e oprimem as espiras das outras bobinas.



O número de bobinas desse tipo de enrolamento é sempre a metade do número de ranhuras existentes, porque cada um dos lados de bobina ocupa uma ranhura inteira e, conseqüentemente, cada bobina ocupa duas ranhuras.

Vejamos, como exemplo, um motor de 12 ranhuras. O número de bobinas será $12/2 = 6$ bobinas.



A primeira bobina ocupa as ranhuras 1 e 6; a segunda, 3 e 8, e assim por diante, até a 6ª bobina, que ocupa as ranhuras 11 e 4, não ficando mais ranhuras alguma vazia.

As bobinas desse enrolamento são do mesmo tamanho e forma e, em geral, se aplicam em estatores ou rotores de ranhuras abertas ou semi-abertas.

Para executar um enrolamento trifásico de estator ou rotor é necessário conhecer os seguintes elementos indispensáveis:

- Passo polar - p
- Passo de bobina - b
- Passo de fase - F

Entende-se por passo polar o número de dentes ou ranhuras compreendidas por um pólo e que corresponde sempre a 180 graus "elétricos".

Um motor de dois pólos tem 360° "elétricos" e 360° geométricos; do centro de um pólo até a zona neutra, há sempre 90° "elétricos" e de uma zona neutra à outra há $2 \times 90^{\circ}$, portanto 180° "elétricos".

Um motor de 4 pólos, embora tenha 360° geométricos, possui 180° de um pólo x 4 pólos = 720° "elétricos"; portanto, aqui 180° "elétricos" correspondem a 90° geométricos e, pois a $1/4$ da circunferência.

O passo polar nos estatores com ranhuras se determina assim:

$Y_p = \text{Nr} : \text{pólos} = \text{ranhuras por pólo}$.

O passo de bobina é sempre um pouco menor que o passo polar e, particularmente neste tipo de enrolamento, depende do número de ranhuras com relação ao número de pólos; na tabela a seguir temos uma idéia do passo polar (Y_p) e de bobinas (Y_b) de vários estatores.

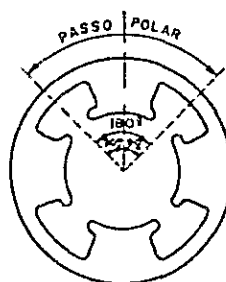
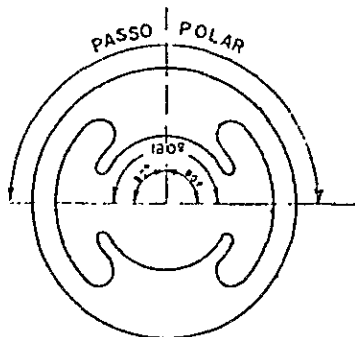


TABELA DE PASSOS E DE DISTRIBUIÇÃO

Ranhuras do estator	2 Polos			4 Polos			6 Polos			8 Polos		
	Y_p	bob _{pef}	Y_b	Y_p	bob _{pef}	Y_b	Y_p	bob _{pef}	Y_b	Y_p	bob _{pef}	Y_b
12	6	1	5	3	0,5 ou 1-0-1-0	⊗3	2	X	X	1,5	X	X
18	9	ou	7	4,5	X	X	3	0,5 ou 1-0-1-0	⊗3	2,2	X	X
24	12	2	9	6	1	5	4	X	X	3	ou	⊗3
30	15	ou	11	7,5	1,25	X	5	X	X	3,75	X	X
36	18	3	13	9	ou	7	6	1	5	4,5	X	X
48	24	4	17	12	2	9	8	1,33	X	6	1	6

Y_p = passo polar ou ranhuras por pólo
 Y_b = passo de bobina (enrolamento meio imbricado)
 bob/p e f = bobinas por pólos e fase

Enrolamento de pólos ativos e consequentes (1 bob, ou grupo de bobinas por pólo e fase).

Enrolamento impraticável, distribuição impossível.

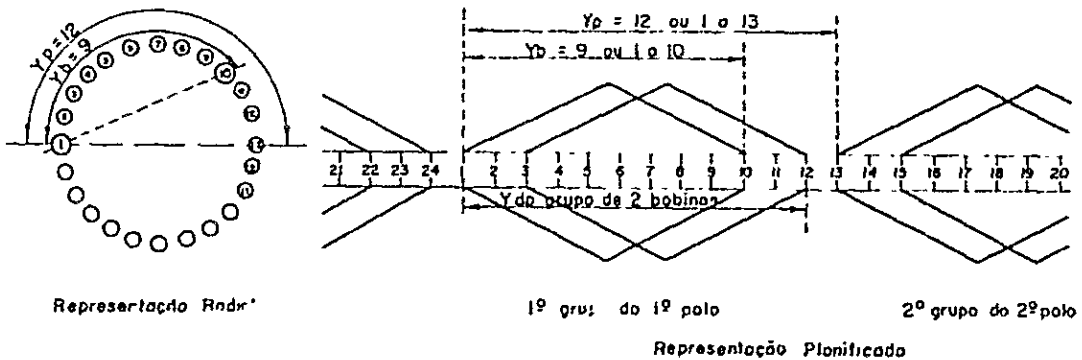
OBSERVAÇÃO: As indicações desta tabela se aplicam a enrolamentos normais, isto é, para cada pólo uma bobina ou grupo de bobinas ; contudo, pode-se fazer outra distribuição para pólos consequentes , desde que o número de bobinas por pólo não seja superior a duas.

NOTA: Este enrolamento só permite passo de bobina Y_b ímpar, pois, do contrário, torna-se impossível sua execução.

Vejamos agora os exemplos de aplicação da tabela de passos e de distribuição de bobinas.

Os motores trifásicos mais comuns entre os motores até 5 cavalos-vapor são de 24 e 36 ranhuras, enrolados para 2 ou para 4 pólos; sendo seu enrolamento meio ombreado, temos:

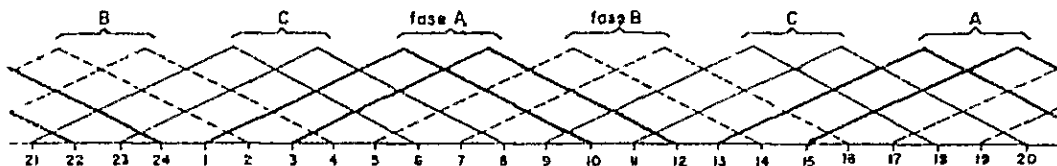
Verifiquemos um motor de 24 ranhuras para 2 pólos; êle terá , segundo a tabela, $Y_p = 12$, bob/pólo e fase = 2 e $Y_b = 9$; de acôrdo com êsses dados, podemos fazer um esquema da distribuição das bobinas dêsse enrolamento.



No esquema representado de modo planificado, foram desenhadas somente as bobinas de uma fase do enrolamento trifásico, nos seus dois pólos; note-se que o passo do grupo das duas bobinas de cada pólo se aproxima do passo polar e não poderia ser maior, porque as ra-

ranhuras seguintes são ocupadas pelas bobinas do outro pólo.

Completando o esquema, com as bobinas das três fases, teremos o diagrama abaixo, porém, mais simplificado ainda.



Como se pode observar, as bobinas das três fases estão assim distribuídas:

	<u>1º Grupo</u>	<u>2º Grupo</u>	<u>Fases</u>
<u>RANHURAS</u>	1-3-10 e 12	13-15-22 e 24	Fase A
	5-7-14 e 16	14-19-2 - 4	Fase B
	9-11-18- 20	21-23-6 - 8	Fase C

Vejamos um segundo motor, com 36 ranhuras e 4 pólos; na tabela de passos, na linha de 36 ranhuras e coluna de 4 pólos, encontramos o seguinte:

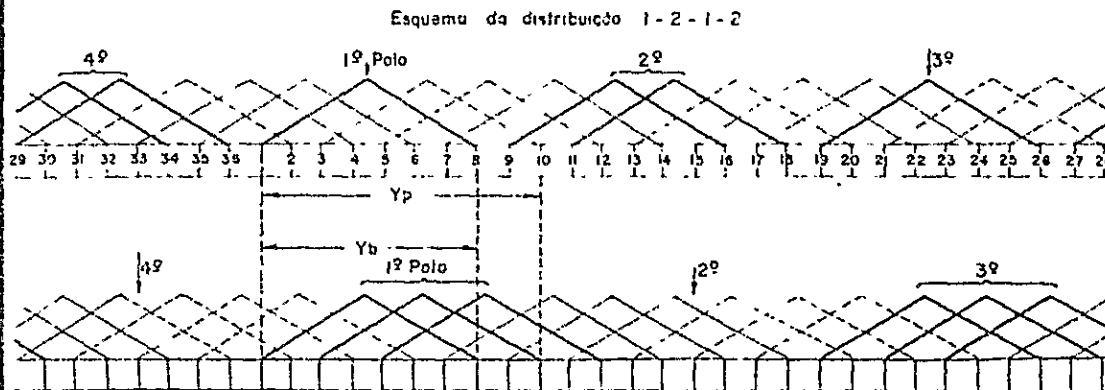
$$Y_p = 9; \text{ bob/pólo e fase } = 1,5 \text{ ou } 1-2-1-2 \text{ e } Y_b = 7.$$

Uma observação oportuna é a que se nos depara quando o número de bob/pólo e fase é fracionário, pois já que se trata de enrolamento de bobinas inteiras, não pode haver meia bobina e, por isso, utilizaremos a seguinte distribuição por pólo ou grupo:

<u>Fases</u>	<u>1º Grupo</u>	<u>2º Grupo</u>	<u>3º Grupo</u>	<u>4º Grupo</u>	<u>Bob/fase</u>
A	1	2	1	2	6
B	2	1	2	1	6
C	1	2	1	2	6

Com efeito, o motor de 36 ranhuras, de enrolamento imbricado, possui 18 bobinas, número esse que não dá divisão exata por 4 pólos; podemos, porém, distribuí-las da forma acima ou, até mesmo, colocar três bobinas em um pólo, deixando o seguinte sem bobina alguma; no terceiro também, e, no último, nenhuma e teremos assim as seis bobinas da fase distribuídas. Vejamos essas duas distribuições nos esquemas a seguir.

Esquema da distribuição 1-2-1-2



Esquema da distribuição 3-0-3-0

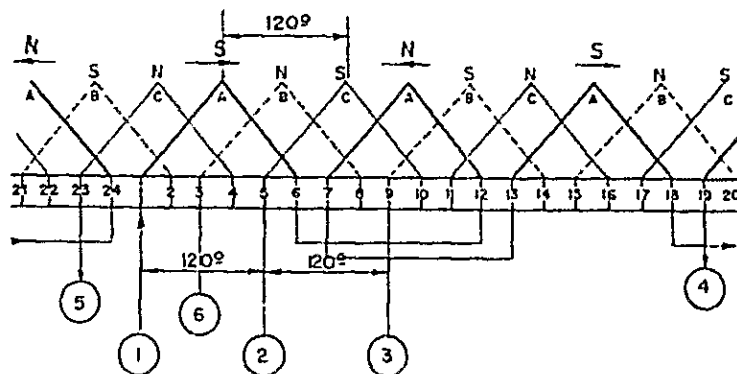
Esquema da distribuição 3-0-3-0

Esta segunda distribuição, como foi dito antes, não tem bobinas nos segundo e quarto pólos; porém, os dois grupos de três bobinas são responsáveis pela formação de quatro pólos; os dois pólos com bobinas serão pólos ativos e os sem bobinas serão conseqüentes; é por essa razão que se chama a esta distribuição de distribuição para pólos conseqüentes.

Até agora tratamos da distribuição de bobinas em qualquer tipo de estator; resta-nos agora completar os esquemas, fazendo as ligações dos grupos entre si em cada fase e, a seguir, combinar também as fases para as tensões recomendadas para um ou outro enrolamento.

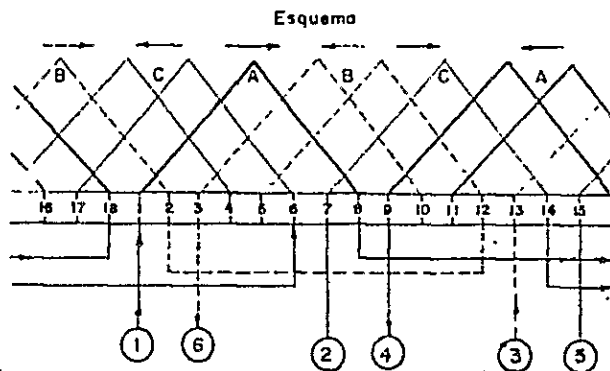
No esquema adiante, temos a ligação de uma fase completa e as indicações das entradas das duas fases seguintes.

Enrolamento meio imbricado 24 ranhuras - 4 pólos



Note-se que, aplicando uma corrente elétrica de sentido tal que entre na primeira bobina da fase A, pelo lado esquerdo, colocado na ranhura 1, essa corrente circulará no sentido dos ponteiros do relógio, originando um pólo Sul (S). Para criar um pólo Norte (N) na bobina seguinte, é necessário que a corrente entre pelo lado direito, na ranhura 12, em sentido contrário ao dos ponteiros do relógio e assim sucessivamente. As outras duas fases serão ligadas como a primeira, porém, com o cuidado de que o pólo criado pela primeira bobina da fase B esteja afastado 120° "elétricos" do pólo de mesmo nome da primeira da fase A. Procedese assim com a fase C. A distância entre as entradas das fases chama-se passo de fase (Y_f) e vale $2/3$ do passo polar Y_p e que, neste caso, pelo exposto, $Y_f = 2/3$ de 6 ou $2 \times 6/3 = 12/3 = 4$; pode, porém, também ser dado com esse valor em dobro, o que vem a dar no mesmo pois, em vez de começar a ligar a fase B, começa-se pela "C" e, no passo seguinte, fica ela ligada a "B".

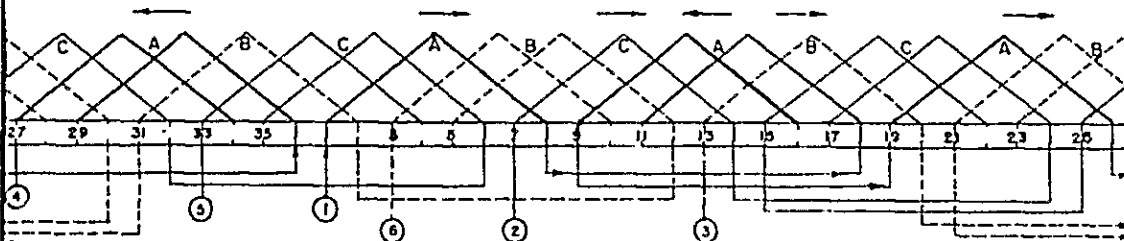
Nos dois esquemas abaixo, completadas tôdas as ligações, temos:



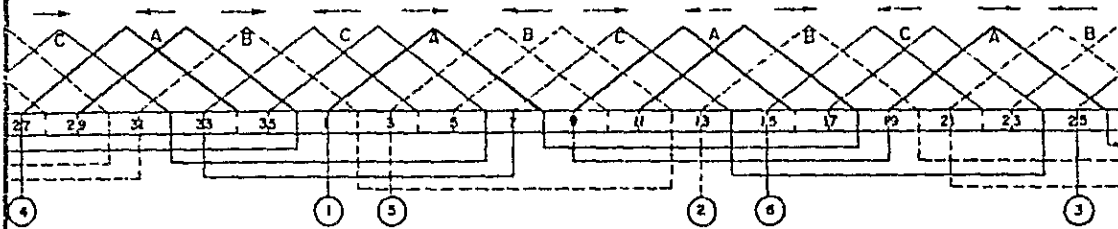
1º) Enrolamento meio imbricado 18 ranhuras-2 pólos; na tabela de passos temos $Y_p = 9 - \text{bob/p}$ e $f = 1,5$ ou $1 - 2$ e $Y_b = 7$.

Observa-se aqui as pontas 1 e 6, 2 e 4 e 3 e 5 próximas; surge, assim, a possibilidade da ligação em triângulo, bastando, para isso, ligá-las duas a duas, como estão.

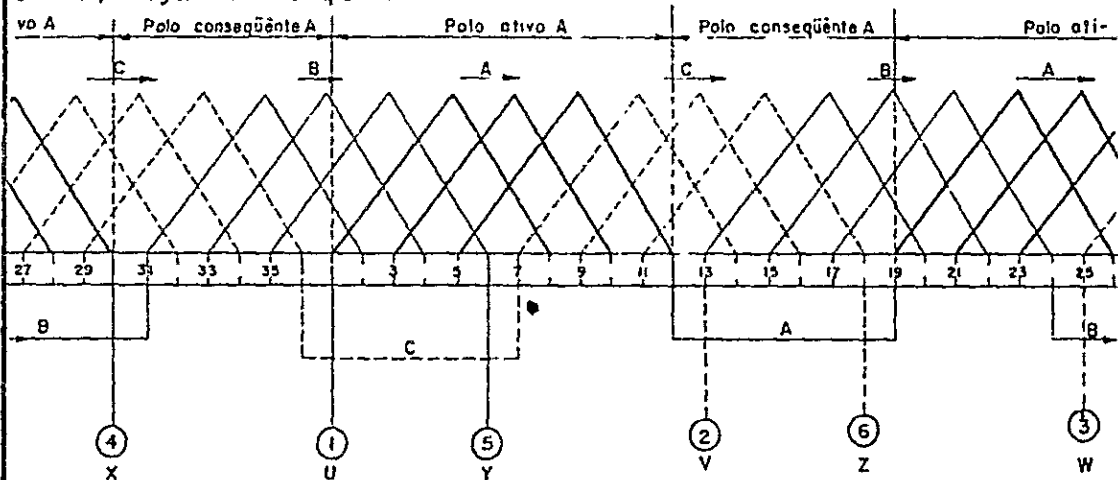
2º) Enrolamento meio imbricado, 36 ranhuras - 4 pólos, na tabela temos $Y_p = 9 - \text{Bob/p}$ e $f = 1-2-1-2$ e $Y_b = 7$



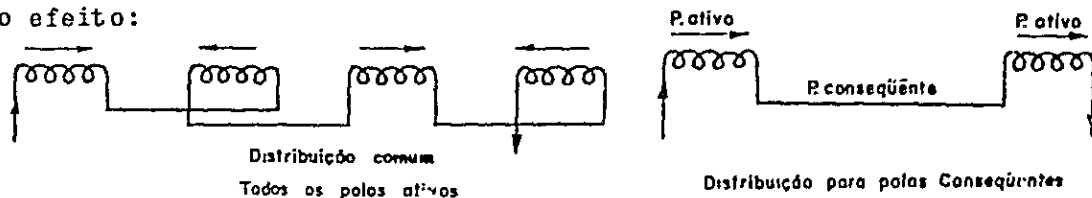
Para o passo de fase escolhido $Y_f = 6$ nos enrolamentos para 4 ou mais pólos, os terminais não ficam bem distribuídos; porém, com $Y_f = 2 \times \frac{2}{3} Y_p$ para 4 pólos e $3 \times \frac{2}{3} Y_p$ para 6 pólos, êsses terminais ficam simetricamente distribuídos nos 360° geométricos do enrolamento.



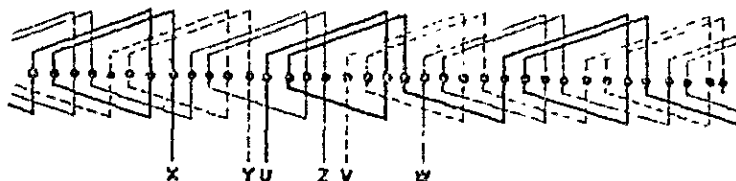
Verifiquemos como fica o último esquema com $Y_f = 2 \times 6 = 12$; êste último passo de fase é utilizado para uma distribuição de pólos consecuentes; segundo a tabela de passos para 36 ranhuras - 4 pólos temos bob/p e $f = 1-2-1-2$ e, para pólos consecuentes, teremos 3-0-3-0; vejamos o esquema:



Como se pode observar, todos os grupos de bobinas nesse tipo de distribuição (pólos consecuentes) têm suas ligações feitas como se houvesse entre cada dois dêles um outro de sentido inverso de ligação. Simplificando uma fase nos esquemas abaixo, notaremos melhor o efeito:

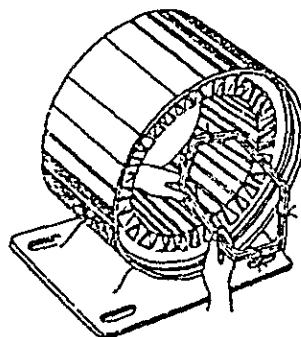


A título de ilustração, damos, no esquema abaixo, mais um motor de 36 ranhuras e 6 pólos de enrolamento meio imbricado de pólos consecuentes.



Para concluir: o enrolamento meio imbricado é, dos enrolamentos trifásicos, o mais simples e o mais econômico quanto ao tempo de execução.

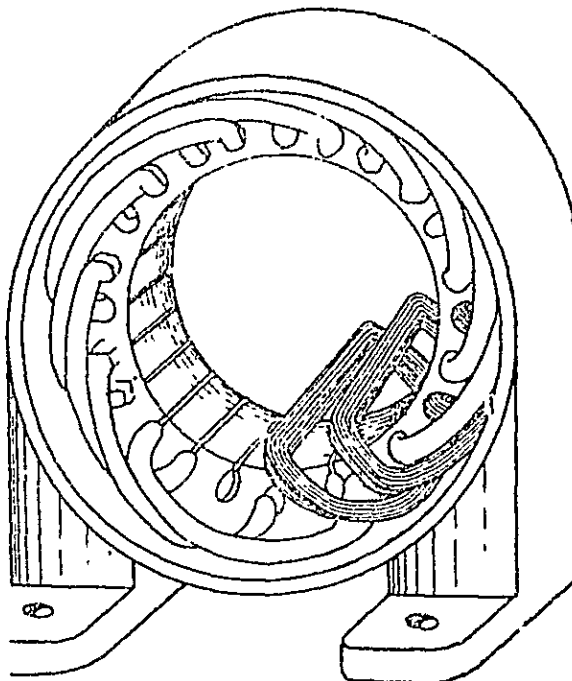
ELETRICIDADE	MONTAR BOBINAS MEIO IMBRICADO	OPERAÇÃO 103 FOLHA 1/2
<p><u>INTRODUÇÃO</u> - O enrolamento meio imbricado é também conhecido com os nomes de meio diamante e meia coroa. Esse enrolamento caracteriza-se por apresentar em cada ranhura somente um lado de bobina e, por isso, tem a vantagem de permitir um isolamento mais robusto entre as fases.</p> <p>O enrolamento meio-imbricado, pela razão acima exposta, presta-se para ser aplicado em máquinas cuja diferença de potencial entre as fases é relativamente elevada.</p> <p><u>MATERIAL</u> - Bobinas pré-fabricadas.</p> <p><u>EQUIPAMENTO</u> - Motor trifásico.</p> <p style="text-align: center;"><u>FASES DA OPERAÇÃO</u></p> <p>1) <u>Encaixe as duas primeiras bobinas</u></p> <p>Verifique o lado do motor no qual devem ser feitas as ligações e volte esse lado para você.</p> <p>Segure a bobina, com as pontas também voltadas para você, e espalme o lado direito, fazendo os fios deslizarem entre os dedos polegar e indicador que seguram a bobina junto as cabeceiras.</p> <p>Coloque, fio por fio, no interior da ranhura, mantendo a bobina sob um ângulo conveniente.</p> <p>Verifique se nenhuma espiral tenha, por descuido, caído entre o núcleo e o isolamento provocando curto circuito com a massa.</p> <p>Deixe o lado esquerdo da bobina sem encaixar e, prosseguindo o enrolamento no sentido contrário ao dos ponteiros de relógio, pule uma ranhura e um encaixe, na seguinte, a segunda bobina, deixando também suspenso o lado esquerdo.</p> <p><u>Nota:</u> Proteja com um pedaço de papel os lados suspensos, para não arranhar em contato com o ferro do estator.</p>		
SENAI-DN-SEE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1960



2) Encaixe as demais bobinas

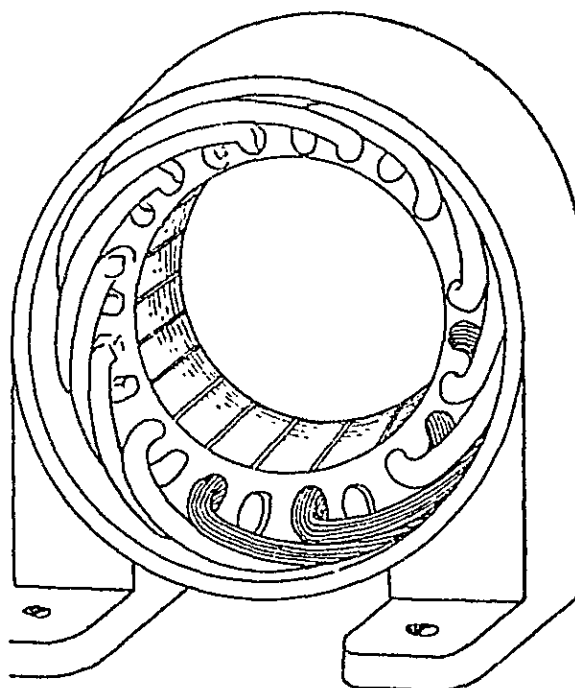
Continue o enrolamento sempre no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio; pune uma ranhura seguinte, usando o mesmo processo empregado nas duas anteriores, encaixando, porém, os dois lados da bobina.

Nota - Observe rigorosamente o passo da bobina.



3) Feche o enrolamento

Terminando de colocar as bobinas, encaixe os lados das duas que ficaram suspensas.



ELETRICIDADE	LIGAR INTERNAMENTE MOTORES TRIFÁSICOS	OPERAÇÃO 104 FÓLHA 1/3
<p><u>INTRODUÇÃO</u> - Os motores trifásicos têm seus enrolamentos formados por um número de bobinas que pode ser igual ao de ranhuras (enrolamento imbricado) ou a metade do de ranhuras (enrolamento meio-imbricado). Essas bobinas são ligadas entre si de modo a formarem três enrolamentos separados, os quais chamamos fase.</p> <p>Em um motor todas as fases tem o mesmo número de bobinas. Por exemplo, um motor de 24 bobinas terá para cada fase 8 bobinas. É comum chamar-se a essas fases de fase A, fase B e fase C.</p> <p>Para podermos ligar internamente um motor trifásico devemos ter, de antemão, uma pequena lista de dados importantes que são:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Número total de bobinas 2 - Número de bobinas por fase 3 - Número de pólos 4 - Número de bobinas por grupo <p>Nesta fôlha ensinaremos a você como ligar internamente um motor trifásico, a partir dos dados obtidos ao desfazer o enrolamento.</p> <p><u>MATERIAIS</u> - Espaguete plástico e solda.</p> <p><u>FERRAMENTAS</u> - Canivete, alicate universal, alicate de corte e ferro de soldar.</p> <p><u>EQUIPAMENTO</u> - Motor trifásico.</p>		
SENAI-DN-SEE	TIRAGEM SUJEITA A REVISÃO	1960

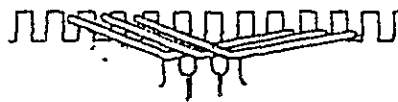
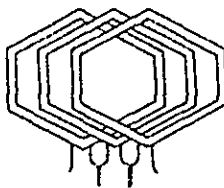
FASES DA OPERAÇÃO1) Ligue os grupos

Ligue em série tôdas as bobinas que formam os grupos, ob-
servando se em tôdas a corren-
te circula no mesmo sentido.

Notas: Quando o motor tem uma
bobina apenas, por pó-
lo e fase, isto é, o grupo é
formado por uma só bobina, ou
quando as bobinas foram enro-
ladas em moldes múltiplos; não
há ligações a fazer nesta fase.

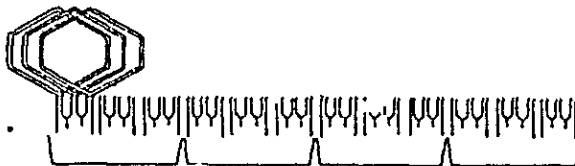
Tenha o cuidado de en-
caixar no fio um pedaço de es-
paguete plástico antes de fa-
zer as emendas.

Tôdas as emendas devem
ser soldadas.

2) Marque os grupos

Coloque uma etiquêta, provi-
sôriamente, em cada grupo, mar-
cando o primeiro grupo com A,
o segundo B e o terceiro C.

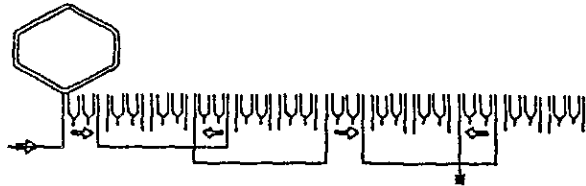
Repita a ordem até que to-
dos os grupos estejam marcados.



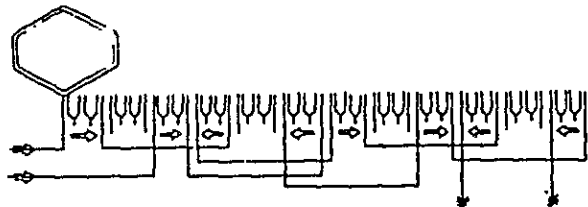
3) Ligue a fase "A"

Faça as ligações de todos os grupos marcados com "A", de modo a que a corrente circule, no primeiro grupo, no sentido dos ponteiros de relógio; no segundo, em sentido contrário; e assim sucessivamente.

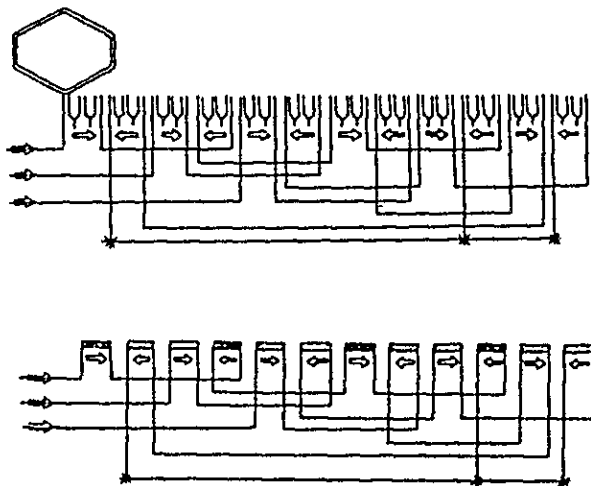
No início e no fim da fase "A", solda-se uma ponta de fio flexível para fazer as saídas.

4) Ligue a fase "C"

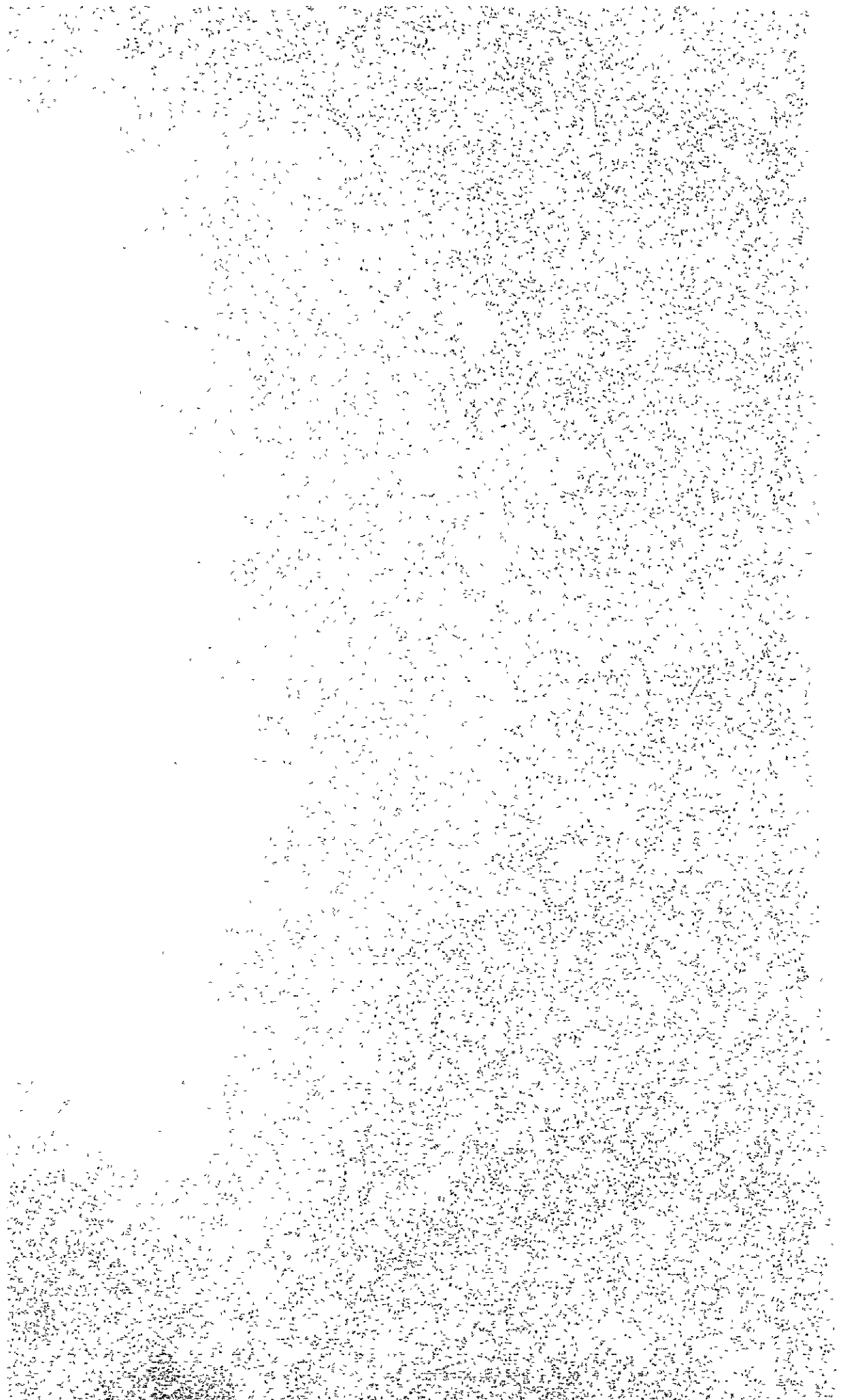
Ligue todos os grupos marcados com "C", procedendo exatamente como na fase "A".

5) Ligue a fase "B"

Faça as ligações dos grupos marcados com "B" do mesmo modo que os anteriores, porém, inicie pelo quinto grupo.



付属資料 9.技術協力基本協定



条 約 集 (分 冊)

(2044)

外 務 省 条 約 局

昭和四十七年三月編纂

技術協力に関する日本国政府とブラジル連邦共和国
政府との間の基本協定

略称—ブラジルとの技術協力基本協定

昭和四十五年(一九七〇年)九月二十二日にブラジリアで
昭和四十六年(一九七一年)七月十五日に効力発生

(出所—交換公文本費)

(備考) 略称、署名その他の年月日、目次、欄外の見出し、
註及び末尾の参考は執務上の便宜に資するため、編纂に
あたり作成したものである。なお、署名欄は、署名者の氏
名を記載したものであつて、署名本書等の原本における署
名振りと必ずしも一致していない。

◎技術協力に関する日本国政府とブラジル連邦共和国政府との間の基本協定

(略称) ブラジルとの技術協力基本協定

昭和四十五年九月二十二日 ブラジリアで

昭和四十六年七月十五日 効力発生

昭和四十六年八月四日 告示

(外務省告示第一四五号)

目 次	ページ
前 文	一
第 一 条 技術協力の促進	一
第 二 条 補足取極の締結	一
第 三 条 日本国政府のとする措置	一
第 四 条 日本側派遣専門家とブラジル政府との連絡及びブラジル側の技術協力の有効利用	二
第 五 条 ブラジル政府のとする措置	三

ブラジルとの技術協力基本協定

(一)

ブラジルとの技術協力基本協定

(二)

第 六 条 日本人専門家及びその家族に対する関税・その他課徴金等の免除及びその他の便宜	四
第 七 条 ブラジル側の日本人専門家に対する請求の責任の負担	五
第 八 条 ブラジルと国連等との間の技術援助助産に規定される特権、免除及び便宜の日本人専門家に対する付与	五
第 九 条 設備、機材及び資材の供身並びにそれら設備等に対する関税等の免除	六
第 十 条 協 議	七
第 十 一 条 効力発生及び終了	七
末 文	八

技術協力に関する日本国政府とブラジル連邦共和国政府との間の基本協定

BASIC AGREEMENT ON TECHNICAL CO-OPERATION BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

文

日本国政府及びブラジル連邦共和国政府は、技術協力の促進により両国間に存在する友好関係を一層強化することを希望し、また、両国の経済及び社会発展を促進することもたまた相互の利益を考慮して、次のとおり協定した。

The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil,

Desiring to strengthen further the friendly relations existing between the two countries by the promotion of the technical cooperation and,

Considering mutual benefits derived from promoting the economic and social progress of their respective countries,

Have agreed as follows:

第一条

ARTICLE I

両政府は、両国間の技術協力を促進するより努力する。

The two Governments will endeavour to promote technical co-operation between the two countries.

第二条

ARTICLE II

両政府は、相互に合意する個別の技術協力計画を実施するため、交換公文その他類似の形式により権限取極を締結する。

The two Governments will conclude, in the form of exchange of notes or in any other similar form, supplementary agreements to carry out specific technical co-operation programs to be agreed upon between the two Governments.

第三条

ARTICLE III

日本国政府は、この協定の目的を達成するため、日本国において施行されている法令に従い、かつ、第二条の取極に基づき、自己の負担で次の措置をとる。

In order to achieve the objectives of this Agreement, the Government of Japan will, in accordance with laws and regulations in force in Japan and subject to the agreements referred to in Article II, take at its own expense the following measures:

- (i) 日本国における技術訓練のための研修手当をブラジル国民に支給すること。
- (ii) 日本人の専門家をブラジルに派遣すること。
- (iii) 設備、機械及び材料をブラジル連邦共和国政府に供与すること。
- (iv) ブラジルの経済及び社会開発計画を調査するため調査団をブラジルに派遣すること。
- (v) 相互に合意するその他の形の技術協力を行なうこと。

(i) to provide the Brazilian nationals with fellowships for technical training in Japan;

(ii) to dispatch Japanese experts to Brazil;

(iii) to provide the Government of the Federative Republic of Brazil with equipment, machinery and materials;

(iv) to send missions to Brazil to conduct surveys of economic and social development projects of Brazil;

(v) to provide any other form of technical co-operation which may be mutually agreed upon.

第四条

ARTICLE IV

- (1) 日本国政府が派遣する専門家は、ブラジル連邦共和国政府が指定する機関を通じ、同政府と緊密に連絡を保つものとし、その任務遂行に必要な同政府の指示に従う。
- (2) ブラジル連邦共和国政府は、第三条(1)に規定する日本の技術協力の結果としてブラジル国民が取得した技術及び知識がブラジルの経済及び社会発展に寄与することを確保する。

(1) The experts dispatched by the Government of Japan will maintain close contact with the Government of the Federative Republic of Brazil, through the bodies designated by it, and comply with such instructions from this Government as may be necessary for the performance of their duties.

(2) The Government of the Federative Republic of Brazil will ensure that the techniques and knowledge acquired by Brazilian nationals as a result of the Japanese co-operation as provided for in Article III will contribute to the economic and social development of Brazil.

ブラジル
政府の
措置と

第五條

- (1) 日本政府が第三條(4)の規定に従い専門家を派遣する場合には、ブラジル連邦共和国政府は、自己の負担で次の措置をとる。
 - (i) 専門家の任務遂行に必要な事務所その他の施設を提供し、かつ、その維持費を負担すること。
 - (ii) 専門家の任務遂行に必要な現地要員(専門家に対応するブラジル人要員を含む)を提供すること。
 - (iii) 専門家の次の諸経費を負担すること。
 - (a) 通勤費
 - (b) ブラジル内の公用出張旅費
 - (c) 公用通借費
- (2) ブラジル連邦共和国政府は、同政府が補足取極中に指定する機関を通じ、(1)の専門家及びその家族に対し、次のものを提供する。
 - (i) 現地の条件及び前記の機関の財政能力を考慮し、たうえ適当な家具付住宅
 - (ii) 職務の結果又は現地の環境条件の結果生ずる事故又は疾病に対する無料の医療便宜

ブラジルとの技術協力基本協定

第六條

- (1) 日本政府がこの協定の補足取極に従いブラジルに派遣する専門家は、その到着後六箇月の間に行なう次のものの輸入に因り、輸入許可、為替証明、領事手数料及び関税その他課徴金を免除される。ただし、特定の職務の提供の対価である料金は、この限りでない。
 - (i) 専門家及びその家族の携帯荷物
 - (ii) 専門家及びその家族用としてブラジルに持ち込まれる身用品、家財及び消費財で、ブラジルの現行の法令によつて認められるもの
 - (iii) 専門家用として専門家又はその配偶者各名義で輸入される自動車一台(ただし、専門家がブラジルに一年以上滞在する場合に限る)。自動車の輸入許可は、日本国大使館の事前の申請があり次第ブラジル外務省により発給される。自動車一台を輸入する前記の権利は、ブラジルで生産された自動車一台をブラジルにおいて施行されている法令に従つて与えられる特別の条件の下で購入する権利と代えることができる。ブラジルに輸入された自動車は、ブラジルにおいて施行されている法令に従つて売却又は譲渡することができる。

日本人
専門家
及び
その
家族
の
間
の
課
税
の
他
の
課
税
の
免
除
の
他
の
便
益

ARTICLE V

- (1) In case the Government of Japan dispatches experts under the provision of Article III (ii), the Government of the Federative Republic of Brazil will take at its own expense, the following measures:
 - (i) to provide offices and other facilities required for the performance of the duties of the experts and to bear the expenses for the maintenance thereof;
 - (ii) to provide the local staff (including the Brazilian counterparts to the experts) necessary for the performance of the duties of the experts; and
 - (iii) to bear;
 - (a) expenses for daily transport to and from their place of work,
 - (b) expenses for their official travels in Brazil, and
 - (c) expenses for their official correspondence.
- (2) The Government of the Federative Republic of Brazil, through the bodies designated by it in the supplementary agreements, will grant the experts referred to in (1) above and their families:
 - (i) appropriate furnished accommodation taking into account local conditions and financial possibilities of the aforementioned bodies;
 - (ii) free medical service and facilities in case of accident or illness resulting from the work or from the conditions of the local environment.

ARTICLE VI

- (1) The experts assigned by the Government of Japan to Brazil in accordance with the supplementary agreements pursuant to this Agreement will be exempted from import license, certificate of foreign exchange coverage, consular fees, customs duties and similar tariffs and duties, excluding those charges which represent payment for specific services rendered, in respect of the importation, during six months after their arrival, of:
 - (i) Their and their families' baggage;
 - (ii) Personal and household goods and consumer goods brought into Brazil for their and their families' use, as the Brazilian legislation in force may allow;
 - (iii) One motor vehicle for their personal use brought into Brazil in their own name or in the name of their spouses, provided that they remain in the country for at least one year. Authorization to import a motor vehicle shall be granted by the Ministry of External Relations of Brazil upon previous demand of the Embassy of Japan. The right to import one motor vehicle may be replaced by the right to buy a Brazilian produced motor vehicle, under special treatment as provided in accordance with laws and regulations in force in Brazil. The motor vehicle imported or bought in Brazil may be sold or transferred in accordance with laws and regulations in force in Brazil.

(2) ブラジル連邦共和国政府は、現行の国内法令に従い、前記の物品の輸出につき同様の便宜を(1)の専門家に与える。

(3) ブラジル連邦共和国政府は、また、次の措置をとる。

- (4) 専門家及びその家族に対し出入国査証を無料で、かつ、申請次第すみやかに発給すること。
- (4) 専門家及びその家族に対し身分証明書を交付し、かつ、専門家の任務遂行のために必要とするすべての政府機関の協力を確保すること。

第七条

ブラジル連邦共和国政府は、日本国政府が派遣する専門家のこの協定の補足取極に定める任務の遂行に基因し、その遂行中に発生し、又はその他その遂行に関連する専門家に対する請求が生じた場合には、その請求に関する責任を負う。ただし、両政府が、その請求が専門家の重大なる過失又は故意から生じたことを合意した場合は、この限りでない。

第八条

日本国政府がこの協定の補足取極に従つて派遣する専門家は千九百六十四年十二月二十九日にリオ・デ・ジネイロで署名

ブラジルとの技術協力基本協定

されたブラジルと国際連合、その専門機関及び国際原子力機構との間の技術援助基本協定に規定される特権、免除及び便宜を与えられる。

第九条

(1) 日本国政府が第三条の規定に従つてブラジル連邦共和国に供与する設備、機械及び資材は、陸揚港において0 E.F. 運んでブラジルの関係当局に引き渡された時にブラジル連邦共和国政府の財産となる。これらの設備、機械及び資材は、両政府が合意した技術協力の目的のために使用される。

(2) (1)の設備、機械及び資材は、そのブラジルへの輸入に際し、輸入許可及び為替証明並びに関税、領事査証料その他課徴金を免除される。

(3) (1)の設備、機械及び資材のブラジル内の輸送及びその補充のための費用は、ブラジル連邦共和国政府が負担する。

(2) The Government of the Federative Republic of Brazil will grant the experts referred to in (1) above the same facility for the exportation of the above-mentioned goods according to national legislation in force.

(3) The Government of the Federative Republic of Brazil will also take the following measures:

- (i) to issue, upon application, entry and exit visas for the experts and their families, free of charge;
- (ii) to issue identification cards to the experts and their families and to secure the co-operation of all governmental organizations necessary for the performance of the duties of the experts.

ARTICLE VII

The Government of the Federative Republic of Brazil will bear claims, if any arise, against the experts dispatched by the Government of Japan resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties under the supplementary agreements pursuant to this Agreement, except when the two Governments agree that such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the experts.

ARTICLE VIII

The experts dispatched by the Government of Japan in accordance with supplementary agreements pursuant to this Agreement will be

granted, such privileges, exemptions and benefits as provided for in the Basic Agreement of Technical Assistance between Brazil, the United Nations, Specialized Agencies and International Atomic Energy Agency, signed in Rio de Janeiro, on December 29th 1964.

ARTICLE IX

(1) The equipment, machinery and materials provided by the Government of Japan under the provisions of Article III will become the property of the Government of the Federative Republic of Brazil upon being delivered c.i.f. at the port of disembarkation to the Brazilian authorities concerned. These equipment, machinery and materials will be utilized for the purpose for which they will be provided.

(2) The equipment, machinery and materials referred to in (1) above will be exempted, at the time of their importation, from import license, certificate of foreign exchange coverage, customs duties, consular fees and other related charges.

(3) The expenses for the inland transportation and replacement of the equipment, machinery and materials referred to in (1) above will be borne by the Government of the Federative Republic of Brazil.

(4) 第三条(ii)及び(iv)の専門家及び調査団がその任務用に携行する設備、機械及び資材は、別段の合意がある場合を除くは、日本国政府の財産であり、(ii)に規定する免除に加えて、ブラジルにおいて課されることがある内国税その他課税金を免除される。これらの物品の再輸出を容易にする措置がとられる。

(4) The equipment, machinery and materials which the experts and the survey missions referred to in Article III (ii) and (iv) will carry for their duties will remain the property of the Government of Japan unless otherwise agreed, and will be exempted from the internal taxes and other charges to be imposed in Brazil, as well as from those mentioned in (2) above.

Measures will be taken to facilitate the reexportation of these articles.

(5) (4)の設備、機械及び資材のブラジル内の輸送のための費用は、ブラジル連邦共和国政府が負担する。

(5) The expenses for the inland transportation of the equipment, machinery and materials referred to in (4) above will be borne by the Government of the Federative Republic of Brazil.

第十条

ARTICLE X

協 議

両政府は、必要な場合には、この協定の実施から生ずるいかなる事項についても協議を行なう。

The two Governments will enter into consultations, when necessary, with respect to the implementation of this Agreement.

第十一条

ARTICLE XI

効力発生
及び終了

(1) この協定は、日本国政府がブラジル連邦共和国政府からこの協定の効力発生のために必要な手続を終了した旨の通告を受領した日に効力を生ずる。

(1) This Agreement will enter into force on the date of receipt by the Government of Japan of a note from the Government of the Federative Republic of Brazil stating that necessary formalities for the entry into force of the Agreement have been completed.

(2) この協定は、一年間効力を有するものとし、いずれか一方の政府が他方の政府に対し少なくとも六箇月の予告をもつて協定を終了させる意思を書面により通告しない限り、毎年自

(2) This Agreement will be valid for a period of one year, and will be automatically renewed every year for another period of one year, unless either Government has previously given to the other Government at least six

ブラジルとの技術協力基本協定

八

動的に一年ずつ更新される。

months' written notice of its intention to terminate the Agreement.

末 文

以上の証拠として、下名は、正当に委任を受けて、この協定に署名した。

In witness whereof the undersigned, duly authorized thereto, have signed this Agreement.

千九百七十年九月二十二日にブラジリア市で、英語によつて本意二通を作成した。

Done in duplicate in English at the city of Brasilia on the Twenty Second day of September of the year One Thousand Nine Hundred and Seventy.

日本国政府のために
愛知 揆一

For the Government of Japan:

(Signed) Kiichi Aichi

ブラジル連邦共和国政府のために
マリオ・ギブソン・バルボザ

For the Government of the Federative Republic of Brazil:

(Signed) Mario Gibson Barboza

(参考)

この協定は、ブラジルに対し技術協力を行なう際のおが国専門家のブラジルにおける地位、享受する特権の範囲等の規定及び技術協力のための関連設備材の荷込み手続の改善等を定めたものである。

Collectoin des Traités (N° 2044)

**BASIC AGREEMENT ON TECHNICAL CO-
OPERATION BETWEEN THE GOVERNMENT
OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF THE
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL**

Signed at Brasilia, September 22, 1970

Entered into force, July 15, 1971

Mars 1972

Ministère des Affaires Etrangères

付属資料 10. 技術協力センター方式に関する説明資料



10. 技術協力センター方式に関する説明資料

Overseas Technical Cooperation Centre Programme of Japan

Outline

Cooperation under this programme is generally offered in accordance with a Record of Discussions agreed upon for implementation of a specific project and signed by the competent authorities of the governments of recipient countries and the Implementation Survey Team of Japan.

In certain cases, it is offered on the basis of agreements between the governments of the recipient countries and Japan.

In general, the Japanese government supplies certain items of machinery, equipment and materials required for the implementation of the Projects, dispatches experts and undertakes training of their counterpart personnels in Japan, whereas the governments of recipient countries are required to secure land, buildings of centres, provide services of counterpart personnels, and bears all the operational expenses of centres.

The important points to be noted are as follows.

1. The government of Japan offers technical cooperation to centres through the Japan International Cooperation Agency, at the request of the governments of recipient countries.
2. The cooperation is offered in accordance with a Record of Discussions agreed and signed by the competent authorities of the governments of recipient countries and the Implementation Survey Team of Japan. In certain cases it is offered on the basis of agreements concluded by the governments of the recipient countries and Japan.
3. The contents of the Japanese cooperation are dispatch of experts, donation of machinery and equipment and receiving counterpart personnels for their technical training in Japan.
4. The objectives of the Japanese cooperation are to have staff members of centres be well trained to operate centres successfully for themselves through training of counterpart personnels and technical advices to them.
5. The period of the Japanese cooperation is generally about four years.

6. Government of recipient countries provide land, buildings, machinery, equipment and other materials and all expenses necessary for the operation of centres.
7. The governments of recipient countries (usually undersecretaries of the competent ministries) have the overall responsibility for the implementation of centres.
8. The Japanese experts have the responsibility for the technical matters concerning the operation of centres.

Measures to be taken by the both governments

1. Japanese side

- (1) to dispatch experts at its own expense.
- (2) to provide machinery and equipment at its own expense.
- (3) to receive at its own expense an adequate number of counterpart personnels for technical training in Japan.

Remarks;

- (1) Machinery and equipment are delivered C.I.F.
- (2) Japanese budgetting is single-year system.
- (3) The Japanese cooperation is executed with the prescribed application forms of the Japanese government submitted by recipient governments.

2. Recipient governments

- (1) To provide services of personnels necessary for the operation of centres;
- (2) To provide land, buildings and facilities necessary for centres;
- (3) To provide machinery, equipment and other materials necessary for the operation of centres other than those provided by Japan;
- (4) To provide necessary for official travels of the Japanese experts;
- (5) To provide for a vehicle with a driver for the Japanese experts during working hours and from and to their residences;

- (6) To provide suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families;
- (7) To bear the following expenses;
 - a. expenses necessary for the domestic transportation of machinery and equipment provided by Japan as well as for their installation, operation, maintenance thereof
 - b. customs duties, internal taxes and other charges, imposed on in respect of machinery and equipment provided by Japan
 - c. expenses necessary for the provision of textbooks
 - d. all running expenses necessary for the implementation of the Projects.
- (8) To provide the Japanese experts and their families with the privileges, exemptions and benefits such as free medical services and exemption from income tax and customs duties no less favourable than those granted to the experts of third countries or international organizations performing similar missions;
- (9) To ensure that the knowledge and techniques acquired in Japan by counterpart personnels are utilized effectively for the operation of centres.

