

THE PARTS OF SPEECH  
(ЧАСТИ РЕЧИ)

Часть речи	Буквенное обозначение	Функция в предложении
A Noun (Существительное)	N	Подлежащее, дополнение, именная часть сказуемого, обстоятельство, определение
A Verb (Глагол)	V	Глагольное сказуемое
An Adjective (Прилагательное)	A	Определение, именная часть сказуемого
A Pronoun (Местоимение)	Pr	Подлежащее, дополнение, определение, именная часть сказуемого
An Adverb (Наречие)	Adv	Обстоятельство
A Numeral (Числительное)	Num	Определение
A Preposition (Предлог)	Prp	Управляет падежом существительного и местоимения
A Conjunction (Союз)	Conj	Вводит придаточное предложение или часть сложносочиненного предложения
An Article (Артикль)	Art	Определитель существительного

THE VERB  
(ГЛАГОЛ)

Формы глагола	Буквенное обозначение	Примеры
Неопределенная форма глагола — 1-я основная форма глагола	V <sub>1</sub>	to work, to write

Формы глагола	Буквенное обозначение	Примеры
Неопределенная форма глагола без «to»	V	work, write
Present Indefinite (3-е лицо единственного числа)	V <sub>s</sub>	works, writes
Past Indefinite — 2-я основная форма глагола	V <sub>2</sub>	worked, wrote
Participle II — 3-я основная форма глагола	V <sub>3</sub>	worked, written
Глагол в действительном залоге	V <sub>act</sub>	I have written the letter.
Глагол в страдательном залоге	V <sub>pass</sub>	The letter has been written.
Вспомогательный глагол	V <sub>aux</sub>	Do you know English?
Глагол-связка	V <sub>is</sub>	He is a student.
Модальный глагол	V <sub>mod</sub>	He can speak English.
Participle I	V <sub>ing</sub>	working, writing
Герундий	G	after finishing school...

Модальные глаголы

Модальные глаголы	Перевод	Примеры
can	могу, умею	Every student can explain the origin of X-rays.
may	могу, имею разрешение	You may carry on the experiment at the lab.
must	должен	You must begin the test.
should	следует, должен	You should work as much as possible.
would	обычно или не переводится	The metal would rust in wet air.
ought to	следует, должен	You ought to remember the names of these students.
shall	должен (инструкция)	Where shall I switch on this device?
will	не переводится или обычно	When heated the metal will expand.

Модальные глаголы	Перевод	Примеры
need dare	нужно, надо смело	You need to devote particular attention to this phenomenon. He dared test this device without permission.

**Модальные глаголы и их эквиваленты**

Модальные глаголы	Эквиваленты модальных глаголов	Present	Past	Future
can могу, умею	be able to быть в состоянии, уметь	can am is are	could was were	shall will
may могу, имею разрешение	be allowed to иметь разрешение	may am is are	might was were	shall will
must должен, обязан, нужно	have to приходится, должен	must have to am is are	had to was were	shall will

**Перевод модальных глаголов в сочетании с Perfect Infinitive**

Модальные глаголы	Перевод с Perfect Infinitive	Примеры
must can, may could might should ought to	должно было вероятно возможно мог (ли) бы мог (ли) бы следовало бы должен был бы следовало бы должен был бы	They must have completed this experiment. He can't have explained this phenomenon. He may have made this experiment. You could have applied that equation. Professor might have explained this. They should have calculated the distance. You ought to have calculated the distance.

**Active Voice  
(Действительный залог)**

Время	INDEFINITE	CONTINUOUS	PERFECT
	V	to be ± V <sub>ing</sub>	to have ± V <sub>s</sub>
PRESENT Утверд.	I V Все лица кроме — He V <sub>s</sub>	I am V <sub>ing</sub> He is V <sub>ing</sub> We are V <sub>ing</sub> (Множ. чис.)	I have V <sub>s</sub> Все лица кроме — He has V <sub>s</sub>
Отриц.	I do not V He does not V	I am not V <sub>ing</sub> He is not V <sub>ing</sub> We are not V <sub>ing</sub>	I have not V <sub>s</sub> He has not V <sub>s</sub>
Вопрос.	Do I V? Does he V?	Am I V <sub>ing</sub> ? Is he V <sub>ing</sub> ?	Have I V <sub>s</sub> ? Has he V <sub>s</sub> ?
PAST Утверд.	I V <sub>s</sub> Все лица	I (he) was V <sub>ing</sub> We were V <sub>ing</sub>	I had V <sub>s</sub> Все лица
Отриц.	I did not V	I (he) was not V <sub>ing</sub> We were not V <sub>ing</sub>	I had not V <sub>s</sub>
Вопрос.	Did I V?	Was I (he) V <sub>ing</sub> ? Were we V <sub>ing</sub> ?	Had I V <sub>s</sub> ?
FUTURE Утверд.	I (we) shall V You will V	I (we) shall be V <sub>ing</sub> Все остальные лица You will be V <sub>ing</sub>	I (we) shall have V <sub>s</sub> You will have V <sub>s</sub>
Отриц.	I shall not V	I shall not be V <sub>ing</sub>	I shall not have V <sub>s</sub>
Вопрос.	Shall I V? Will you V?	Shall I be V <sub>ing</sub> ? Will you be V <sub>ing</sub> ?	Shall I have V <sub>s</sub> ? Will you have V <sub>s</sub> ?

**Passive Voice**  
**(Страдательный залог)**  
**TO BE + V<sub>3</sub>**

Время	INDEFINITE	CONTINUOUS	PERFECT
PRESENT Утвер.	I am V <sub>3</sub> He is V <sub>3</sub> We are V <sub>3</sub>	I am being V <sub>3</sub> He is being V <sub>3</sub> We are being V <sub>3</sub>	I have been V <sub>3</sub> He has been V <sub>3</sub>
Отриц.	I am not V <sub>3</sub> He is not V <sub>3</sub> We are not V <sub>3</sub>	I am not being V <sub>3</sub> He is not being V <sub>3</sub> We are not being V <sub>3</sub>	I have not been V <sub>3</sub> He has not been V <sub>3</sub>
Вопрос.	Am I V <sub>3</sub> ?	Am I being V <sub>3</sub> ?	Have I been V <sub>3</sub> ?
PAST Утвер.	I (he) was V <sub>3</sub> We were V <sub>3</sub>	I (he) was being V <sub>3</sub> We were being V <sub>3</sub>	I had been V <sub>3</sub>
Отриц.	I (he) was not V <sub>3</sub> We were not V <sub>3</sub>	I (he) was not being V <sub>3</sub> We were not being V <sub>3</sub>	I had not been V <sub>3</sub>
Вопрос.	Was I V <sub>3</sub> ? Were we V <sub>3</sub> ?	Was I being V <sub>3</sub> ? Were we being V <sub>3</sub> ?	Had I been V <sub>3</sub> ?
FUTURE Утвер.	I (we) shall be V <sub>3</sub> You will be V <sub>3</sub>	—	I (we) shall have been V <sub>3</sub> You will have been V <sub>3</sub>
Отриц.	I shall not be V <sub>3</sub>	—	I shall not have been V <sub>3</sub>
Вопрос.	Shall I be V <sub>3</sub> ? Will you be V <sub>3</sub> ?	—	Shall I have been V <sub>3</sub> ? Will you have been V <sub>3</sub> ?

**Неличные формы глагола**

Виды	Название формы	Залог	Структура	Примеры
Infinitive	Indefinite	Act. Pass.	V <sub>1</sub> to be V <sub>3</sub>	to write to be writing
	Continuous	Act. Pass.	to be V <sub>ing</sub>	to be writing
	Perfect	Act. Pass.	to have been V <sub>3</sub>	to have written
Gerund	Indefinite	Act. Pass.	V <sub>ing</sub> being V <sub>3</sub>	writing being written
	Perfect	Act. Pass.	having V <sub>3</sub>	having written
	Continuous	Act. Pass.	having been V <sub>3</sub>	having been written
Participle I	Indefinite	Act. Pass.	V <sub>ing</sub> being V <sub>3</sub>	writing being written
	Perfect	Act. Pass.	having V <sub>3</sub>	having written
Participle II	Indefinite	Pass.	V <sub>3</sub>	written
	Perfect	Pass.	having been V <sub>3</sub>	having been written

**Формы инфинитива и их перевод**

Форма	Структура соединительности	Примеры
Indefinite Infinitive	V <sub>1</sub> to be V <sub>3</sub>	I am glad to help you. Я рад помочь вам. I am glad to be helped by you. Я рад, что вы помогли мне.
Continuous Infinitive	to be V <sub>ing</sub>	I am glad to be helping you. Я рад, что помогаю вам.
Perfect Infinitive	to have V <sub>3</sub> to have been V <sub>3</sub>	I am glad to have helped you. Я рад, что помог вам. I am glad to have been helped by you. Я рад, что вы мне помогли.
Perfect Continuous Infinitive	to have been V <sub>ing</sub>	I am glad to have been helping you. Я рад, что помогал вам.

Функции инфинитива в предложении и его перевод

Функция в предложении	Структура сочетаемости	Переводится	Примеры
Подлежащее	V <sub>1</sub> V <sub>is</sub> ...	инфинит. существ.	To research this phenomenon is of paramount importance. Исследовать это явление очень важно.
Часть именного сказуемого	... V <sub>is</sub> V <sub>1</sub>	инфинит. существ.	The task is to develop new methods. Задача — разработать новые методы.
Часть модального сказуемого	... V <sub>mod</sub> V	инфинит.	A machine can change a stored number. Машина может изменить накопленное число.
Дополнение	V сказ. V <sub>1</sub>	инфинит. существ.	He was allowed to demonstrate his new device. Ему разрешили продемонстрировать свой новый прибор.
Определение	NV <sub>1</sub> V сказ	сущест. с предлогом или придат.	The problem to be solved is very important. Проблема, которую нужно решить, (для решения) очень важна.
Остоятельные цели	V <sub>1</sub> ... N V сказ. N V сказ. V <sub>1</sub> ...	обстоят. придат. предлож. с союзами «чтобы», «для того, чтобы»	To prove his discovery the scientist made many experiments. Чтобы доказать свое открытие... The scientist made many experiments to prove his discovery. Ученый провел много опытов, чтобы доказать свое открытие.

Инфинитивный определительный оборот

Придаточные предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Переводится	Употребление
Определительные придаточные предложения: a) The problem which is to be solved is very important. Задача, которую очень важная.	инфинитивный оборот: The problem to be solved is very important.	N (Pr) V <sub>1</sub> ...	определительным придаточным предложением с модальным сказуемым или со сказуемым в дательном	Заменяет определительное придаточное предложение цели
б) We must know operations that will be performed in this unit. Мы должны знать операции, которые будут происходить в этом блоке.	We must know operations that will be performed in this unit.	... N (Pr) V <sub>1</sub>	мы в дательном	Заменяет предложение цели
в) He was the first who used our results. Он первый использовал наши результаты. (Он был первым, кто использовал...)	He was the first to use our results.	N (Pr) V <sub>is</sub> N <sub>imp</sub> V <sub>1</sub>	простым или сложноподчиненным предложением	Заменяет предложение цели

Инфинитивный оборот «for-phrase»

Придаточные предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Переводится	Употребление
Придаточные предложения-подлежащие: It is necessary that he should test his device. Необходимо, чтобы он испытал свой прибор. (Ему необходимо испытать свой прибор.)	For-phrase It is necessary for him to test his device.	for N (Pr) V <sub>1</sub>	простым или сложноподчиненным предложением	После главного предложения типа: it is necessary, it is important, etc.
Обстоятельные придаточные предложения: Professor explained the diagram once more that we might understand it better. Профессор объяснил схему еще раз, чтобы мы лучше ее поняли.	For-phrase Professor explained the diagram once more for us to understand it better.	for N (Pr) V <sub>1</sub>	обстоятельным придаточным предложением цели	Заменяет придаточное предложение цели
In order to be a good conductor a wire must be made of low resistance material. Для того чтобы провод был хорошим проводником, он должен быть изготовлен из материала, обладающего низким сопротивлением.	For a wire to be a good conductor it must be made of low resistance material.			

## Инфинитивные и причастные обороты

## «СЛОЖНОЕ ПОДЛЕЖАЩЕЕ»

Придаточные предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Перевод	Употребление
Придаточные-подлежащие: а) It is said that he tests the device.  Говорят, что он испытывает свой прибор.	Инфинитивный оборот: He is said to test the device.	$N (Pr) V_{pass} V_1 \dots$	Сказуемое предложения переводится неопределенно-личным предложением типа «говорят», «сообщают» и т. п.	а) Заменяет предложения типа: it is said, it is informed, etc. Инфинитивный оборот констатирует факт; причастный оборот показывает процесс действия.
It was seen that the boats were approaching.  Видели, как приближались лодки.	Причастный оборот The boats were seen approaching.	$N (Pr) V_{pass} V_{ing}$		
б) It appears that she is a very good specialist.  Оказывается, она хороший специалист.	Инфинитивный оборот She appears to be a very good specialist.	$N (Pr) V_{act} V_1$	Инфинитив или причастие оборота переводится сказуемым придаточного предложения.	б) С глаголами: to seem, to appear казаться; to prove, to turn оказываться; to be sure, to be certain разумеется; to be likely вероятно.

## Инфинитивные и причастные обороты

## «СЛОЖНОЕ ДОПОЛНЕНИЕ»

Придаточные предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Переводится	Употребление
Придаточные дополнительные предложения:  а) I want that he would carry this experiment. Я хочу, чтобы он провел этот эксперимент.  б) We suppose that his article has been published. Мы полагаем, что его статья уже опубликована.	Инфинитивный оборот: I want him to carry this experiment.  We suppose his article (to) have been published.	$\dots N (Pr_{in})^* V (V_1) \dots$	придаточным дополнительным предложением	Заменяет дополнительное придаточное предложение после глаголов: а) выражающих желание — инфинитив с частицей «to»; б) требующих винит. падежа — инфинитив с частицей «to» и без нее;
в) I heard that he entered the Institute. Я слышал, что он поступает в институт.  I heard how he was answering. Я слышал, как он отвечает.	И причастный оборот: I heard him enter the Institute.  I heard him answering.	$\dots N (Pr_{in}) V_{ing}$		в) выражающих физическое восприятие — инфинитив без частицы «to». Инфинитивный оборот констатирует факт; причастный оборот показывает процесс действия.

\* Символ  $Pr_{in}$  обозначает «местоимение в косвенном падеже».

Формы и функции причастия в предложении и его перевод

Форма	Функция в предложении	Структура сочетаемости	Переводится	Примеры
Participle I а) $V_{ing}$  б) being $V_3$	Определение  Обстоятельство  Определение  Обстоятельство	$V_{ing}$ N ...  (When, while) $V_{ing}$  N being $V_3$  being $V_3$ N	причастием на -ущий, -ющий, -ащий, -ящий деепричастием на -я, или придат. предлож. причастием на -мый или придат. предлож. деепричастием с «будучи» или придат. предлож.	The flying plane. Летящий самолет. The plane flying with great speed. Самолет, летящий с большой скоростью. (When) making experiments the scientist watched a new phenomenon. Экспериментируя, ученый (когда ученый проводил опыты, он) наблюдал новое явление. The experiments being conducted are based on Newton's laws. Проводимые опыты (Опыты, которые проводятся) основаны на законах Ньютона. Being pressed by a force the body moves. Если на тело давит сила, оно движется.
Perfect Participle а) having $V_3$ б) having been $V_3$	Обстоятельство Обстоятельство	having $V_3$ ... N V ... having been $V_3$ N V ...	деепричастием на -в деепричастием с «будучи» или придат. предлож.	Having tested a new engine they put it into operation. Испытав новый двигатель, они запустили его в работу. Having been carefully tested the device was put into operation. После того как прибор тщательно проверили, его запустили в работу.
Participle II $V_3$	Обстоятельство  Определение	Conj. $V_3$ N ...  N $V_3$  $V_3$ N ...	деепричастием или придат. предлож. причастием на -ный, -тый или придат. предлож.	Though conducted carefully the test did not give the expected results. Несмотря на то, что испытание было тщательно проведено, оно не дало желаемых результатов. The method used was developed in our Institute. Исползованный метод разработан в нашем институте. An external force applied to the body sets it in motion. Внешняя сила, приложенная к телу, приводит его в движение. Any applied force sets the body in motion. Любая приложенная сила приводит тело в движение.

Независимый (самостоятельный) причастный оборот

Предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Переводится	Употребление
Обстоятельственные придаточные предложения условия, времени и др.: As electrical energy is released electromotive force is developed.  По мере того как освобождается электрическая энергия, развивается электродвижущая сила.	Electrical energy being released, electromotive force is developed.	N (Pr) $V_{ing}$ , N V ...	придаточным обстоятельственным предложением с союзами: «так как», «когда», «если», «после того как» и др.	Заменяет придаточное обстоятельственное предложение с собственным подлежащим, отличным от подлежащего главного предложения
Часть сложносочиненного предложения: This field can be detected by an electroscopes and the strength is measured by an electrometer.  Это поле может быть определено электроскопом, а сила измерена электрометром.	This field can be detected by electroscopes, the strength being measured by an electrometer.	N V ... , N (Pr) $V_{ing}$	сложносочиненным предложением с союзами: «а», «но», «и», «причем»	

### Формы герундия и их перевод

Форма	Структура сочетаемости	Примеры
Indefinite Gerund	Ving being Vs	I learned of his going to the conference. Я узнал, что он едет на конференцию. I learned of his being sent to the conference. Я узнал, что его послали на конференцию.
Perfect Gerund	having Vs having been Vs	I learned of his having been there. Я узнал, что он был там. I learned of his having been sent there. Я узнал, что его послали туда.

### Функции герундия в предложении и его перевод

Функция в предложении	Структура сочетаемости	Переводится	Примеры
Подлежащее	G... V	инфинит. существ.	Demonstrating this law experimentally is rather easy. Проявлять этот закон экспериментально довольно легко.
Часть именного сказуемого	N Vs G	инфинит. существ.	Our task is experimenting. Наша задача — экспериментировать.
Часть сложного глагольного сказуемого	N V G	инфинит. существ.	They began experimenting. Они начали экспериментировать (эксперименты).
Определение	N Prt G ...	существ.	There are many methods of solving this problem. Есть много методов решения этой задачи.
Прямое дополнение	N V G	существ. инфинит.	He likes experimenting. Он любит экспериментировать.

### Продолжение таблицы

Функция в предложении	Структура сочетаемости	Переводится	Примеры
Предложное дополнение	... V Prt G ...	инфинит. существ. прилат. предлож.	He thought of travelling in outer space. Он думал летать в космосе. Он думал о том, чтобы летать в космосе.
Обстоятельство	Prt G ... N V N V ... Prt G	существ. с предлогом депричаст. оборот	On receiving wrong results one must repeat the experiment. Получив (после получения) неправильные результаты, необходимо повторить эксперимент.

### Перевод герундиальных оборотов

Придаточные предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Переводится
Придаточные-подлежащие: That he is sent to the plant is very important.	Герундиальный оборот: His being sent to the plant is very important.	N's (Pr's) G	придаточным предложением с союзом «то, что»; существительное или местоимение в приглагольном падеже вместе с герундием переводятся подлежащим и сказуемым придаточного предложения.
То, что его посылают на завод, очень важно.			
Дополнительные придаточные предложения: They informed the plane had arrived.	They informed of the plane having arrived.	Prt N G ...	придаточным дополнителем предложением
Они сообщили, что самолет уже прибыл.			

Придаточные предложения, заменяемые оборотом	Оборот	Структура	Переводится
Обстоятельные придаточные предложения: After they had introduced a new method of building they constructed the plant in time.	After having introduced a new method of building they constructed the plant in time.	Prp G ...	Существительным с предлогом, деорпотом, придаточным обстоятельным предложением
После того как они ввели новый метод строительства, они смогли построить завод к сроку.			

Перевод герундия с некоторыми предлогами

Структура с предлогом	Переводится	Примеры
by G	предлогом при, при помощи и существительным; деорпричастием	By repeating experiments one gets more data. При повторении экспериментов (повторя эксперименты) получают больше данных.
in G	предлогом при и существительным; деорпричастием	In melting the ice keeps the same temperature. При таянии (тая) лед сохраняет ту же температуру.
on G	предлогами по, после и существительным; деорпричастием вида	On being heated to a sufficient temperature any body becomes a source of light. После того как тело нагрето до соответствующей температуры, оно становится источником света.
without G	отрицательной формой деорпричастия;	The students understood the article without translating it. Студенты поняли статью, не переводя ее.

Согласование времен в дополнительных придаточных предложениях

Форма глагола для главного предложения	Структура	Форма глагола придаточного предложения	Структура	Отношение к главному предложению	Переводится
Past Indefinite	V <sub>2</sub>	Past Indefinite Past Continuous Past Perfect	V <sub>2</sub> was Ving were Ving had V <sub>3</sub>	Одновременное действие	глаголом в настоящем времени
		Future-in-the-Past	should V would V	Предшествующее действие	глаголом в прошедшем времени
				Будущее действие	глаголом в будущем времени

He said that he worked at the Institute.  
Он сказал, что работает в институте.  
He said that he had worked at the Institute.  
Он сказал, что работал в институте.  
He said that he would work at the Institute.  
Он сказал, что будет работать в институте.

Наклонение (Mood)

(Показывает отношение говорящего к высказываемому)

Виды наклонений	Употребление	Что выражает	Структура сочетания	Примеры
Изывительное наклонение (Indicative Mood)	В простых, сложносочиненных и сложноподчиненных предложениях	Нейтральное отношение к высказываемому	N V (все виды и времена)	A digital computer is composed of 5 functional units.
Повелительное наклонение (Imperative Mood)	В простых и главных предложениях	Повеление, приказ, просьба, побуждение к действию	V N Let Pr V V conj...	Launch the rocket! Let's take this rule! Assume that these data are correct.



Виды наклонений	Употребление	Что выражает	Структура предложения	Примеры
Составительное наклонение (Subjunctive Mood)	В простых и главных предложениях	Предположение погрязное (исполнимое)	should V would V	I should receive this result myself. What our work would be like?
	В придаточных предложениях	Предположение нереальное (не исполнимое)	should have V <sub>s</sub> would have V <sub>s</sub> should V	I should have done it. She would have submitted the article. Be careful lest current should not be switched on.
		Возможность, цель, боязнь, необходимость, требование, предположение и т. п. Погрязное желание, условие, уступка, сравнение. Нереальное желание, условие и т. п.	V <sub>2</sub> had V <sub>3</sub>	If there were no computer to assist calculations ... If it had been found at that time ...

**Бессюжетные придаточные предложения**

Вид придаточного предложения	Придаточное предложение с союзом		Придаточное предложение без союза
	Дополнительное	Условное	
Дополнительное	He said that the plane would land in Moscow.	Он сказал, что самолет приземлится в Москве.	He said the plane would land in Moscow.
Условное	If the wife were moved in the opposite direction, the induced e.m.f. and current would reverse direction.	Если бы провод попятить в противоположном направлении, то индуцируемая ЭДС и ток изменили бы свое направление.	Were the wire moved in the opposite direction, the induced e.m.f. and current would reverse direction.
	If you had tested the device, the circuit would have functioned.	Если бы вы проверили свой прибор, цепь работала бы.	Had you tested the device the circuit would have functioned.

Вид придаточного предложения	Придаточное предложение с союзом	Придаточное предложение без союза
Определительное	The building which our institute occupies is big. Здание, которое занимает наш институт, большое.	The building our institute occupies is big.
	The invention about which he spoke at the last lecture is very interesting.	The invention he spoke about at the last lecture is very interesting.
	Изобретение, о котором он говорил на прошлой лекции, очень интересное.	

**СЛОВООБРАЗОВАНИЕ**

**НАИБОЛЕЕ УПОТРЕБИТЕЛЬНЫЕ СУФФИКСЫ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ И ГЛАГОЛОВ**

Суффиксы существительных		Суффиксы глаголов			
-er (-or)	computer	ЭВМ	-ize (-ise)	magnetize	намагничивать
-ist	senior physicist	датчик физик	-fy (-ify)	specify	определять
-ion	compression	сжатие	-ly	surply	снабжать
-tion	acceleration	ускорение	-ry	occupy	занимать
-ity	computation	вычисление	-ate	lengthen	удлиннять
	productivity	производительность		separate	отделять
	conductivity	проводимость			
-ance	maintenance	техническое обслуживание			
	resistance	сопротивление			
-ence	difference	различия			
-ment	equipment	оборудование			
	development	развитие			
-ness	stiffness	жесткость			
-ure	failure	поломка			
-sure	pressure	давление			
-age	voltage	напряжение			
-ing	breakage	поломка			
-ics	shielding	защита			
-th	physics	физика			
	length	длина			

а) Префиксы с отрицательным значением

in-	неправильный	in-	инадлежащий	неточность
il-	незаконный	ir-	нерегулярный	нерегулярный
im-	неподвижный	dis-	разгрузающий	разгрузающий
de-	разлагать	non-	диссонанс	разделяющий
			non-conductor	непроводящий

б) Префиксы с различными значениями

auto-	автоматический	anti-	антифрикционный	антифрикционный
bi-	двухполярный	co-	со-существование	со-существование
counter-	противодействующий	fore-	предвидеть	предвидеть
in-	включать	mis-	неправильно	неправильно
inter-	взаимосвязь	micro-	микроразмер	микроразмер
mono-	монопольный	out-	исключать	исключать
over-	увеличивать	ex-	исключать	исключать
en-	увеличивать	re-	перезарядить	перезарядить
post-	последующий	semi-	полупроводник	полупроводник
pre-	предварительный	super-	сверхзвуковой	сверхзвуковой
self-	самодействующий	ultra-	ультразвуковой	ультразвуковой
sub-	дозвуковой	under-	подземный	подземный

LIST OF BOOKS USED

Andrews M. Programming Microprocessor Interfaces for Control and Instrumentation.—Prentice-Hall Co., U.S.A., 1982.  
 Hodges D. A., Jackson H. G. Analysis and Design of Digital Integrated Circuits.—McGraw Hill Book Co., U.S.A., 1983.  
 Jones B. E. Instrumentation, Measurement and Feedback.—McGraw Hill Book Co., Great Br., 1979.  
 Morris D. J. Introduction to Command Communication Control Systems.—N. Y., Pergamon Press, 1977.  
 Fraister J. E. Electrical Applications Guidebook.—Reston Publ. Co., Prentice-Hall Co., U.S.A., 1979.  
 Witten J. H. Communicating with Microcomputer.—Academic Press, Great Br., 1980.

- Chapter 1. Electricity and Magnetism  
 Ore 9, 10  
 iron ore 9  
 lighting 9, 10, 40  
 incandescent lighting 9, 10  
 electric lighting 38  
 fluorescent lighting 40  
 lightning 9, 10, 11, 12  
 fork lightning 11, 12  
 rod 9, 10  
 rubber rod 9, 10  
 lightning rod 9, 10  
 glass rod 9, 10  
 fire 11, 12  
 electric fire 11, 12  
 battery 11, 12  
 lead-acid battery 11, 12  
 welding 11, 12  
 arc welding 11, 12  
 candle stick 11  
 gimlet 11, 13  
 lamp 11, 12, 39, 40, 42  
 tungsten filament lamp 11, 12  
 electric lamp 11, 12  
 quartz-iodin tungsten lamp 39  
 cool-white lamp 40  
 warm-white lamp 40  
 intensity discharge lamp 41, 42  
 mercury vapour lamp 42  
 lighting lamp 43  
 sulphate 12  
 lead sulphate 12  
 magnet 13, 14, 29, 30, 38  
 permanent magnet 13, 14, 18  
 temporary magnet 13, 14, 18  
 circuit 14, 16, 17, 22, 25, 26, 27, 47  
 magnetic circuit 14  
 electric circuit 22, 25, 27  
 resistive circuit 22  
 series circuit 23, 26  
 parallel circuit 23, 26  
 electronic circuit 47  
 rectifier circuit 46, 48  
 half-wave rectifier circuit 46, 48  
 full-wave rectifier circuit 46, 48
- bridge rectifier circuit 46  
 mains 17, 21  
 light bulb 17, 21  
 factor 22  
 power factor 22  
 control 23, 24  
 static control  
 magnetic contactor control 23, 24  
 step 32  
 step-up 32  
 step-down 32
- Chapter 11. Electronic Devices and Electronic Technique  
 valve 54, 55, 58, 63  
 thermionic valve 55  
 two electrode valve 55  
 triode valve 58  
 four electrode valve 63  
 tetrode valve 64  
 five-electrode valve 67  
 grid 58, 61  
 screen grid 62, 63  
 control grid 62  
 suppressor grid 63  
 layer 71, 73  
 depletion layer 71, 73, 74  
 band 75, 76  
 conduction band 75  
 valence band 75  
 (energy) band gap 75  
 transistor 80, 81, 82, 84, 85, 87, 90, 92, 96, 98  
 bipolar junction transistor 81, 86, 96, 98  
 field-effect transistor (FET) 87, 88, 89  
 junction field-effect transistor (JFET) 88, 89  
 insulated gate field-effect transistor (IGFET) 87, 90  
 metal-oxide semiconductor field-effect transistor (MOSFET) 87, 91, 92, 93, 94

fan-out transistors 153, 154  
inverter transistors 153, 155  
frequency 99, 100, 101  
"cut off" frequency 99, 100  
transition frequency 99, 100

### Chapter III. Computer Technology Logic 106, 107, 125

resistor-transistor logic (RTL) 106,  
107, 125, 127, 131, 132  
diode-transistor logic (DTL) 106,  
107, 125, 126, 130, 131, 132  
transistor-transistor logics (TTL)  
106, 107, 125, 126, 127, 130  
emitter coupled logic (ECL) 125,  
126, 128,  
high-level logic (HLL) 125, 126,  
127  
high-noise immunity logic (HNIL)  
125, 126, 127  
MOS logic 126, 127, 132  
diode logic 129, 132  
transistor-resistor logic (TRL)  
129, 130, 131, 132, 154  
AND/NOT logic 134, 137  
direct-coupled transistor  
logic (DCTL) 144, 150, 152, 153,  
154  
conventional or random  
logic 145, 146  
programmable logic array (PLA)  
145, 146  
address modification logic 145  
LSI (large scale integration)  
approach to random logic 145  
arithmetic logic circuit 146  
edge 111  
negative-going edge 111  
positive-going edge 111  
gate 112, 130  
diode gate 112  
AND gate 112  
OR/AND and AND/OR diode  
gates 130, 132, 133  
NAND/NOR gate 130  
OR-gate input 134, 141, 143  
DTL NAND gate 134  
NOT gate 141, 143  
logic gate 145, 146, 154  
system 115, 116  
numbering system  
binary (decimal) number  
system 115, 116, 117  
CMOS system 125  
logic system 126  
core memory system 149  
sequence 117  
given sequence 123  
network 118  
relay switching network 118

network design 118  
switching network 118, 119  
designing network 118, 123  
circuit 125

logic circuit 125, 127, 137,  
discrete circuit 125  
transistorised digital circuit 128,  
129  
small-scale integrated (SSI)  
digital circuit 128, 129  
large-scale integrated (LSI)  
circuit 128  
stage 134

inverter stage 134, 137  
NOR stage (NOR-NO-OR) 134  
cross-coupled single-input  
NOR stage 134, 136, 137  
a succeeding stage 152  
hardware 145, 154, 155  
in hardware 145  
to share the same hardware 145

memory 145, 155  
main memory 145, 146, 147  
memory facility 145, 146  
memory cycle 149, 150  
semiconductor memory 149  
core memory cycle 155  
fetch 145, 146, 150  
operand fetch 145, 146, 147, 150,  
155, 156  
instruction fetch 145, 146, 147,  
152  
fetch operation 146, 154  
data fetch 146, 147, 154  
rate 149, 150  
instruction-execution rate 149  
maximum data transfer rate 149

### Chapter IV. Radio Electric Circuits and Measuring Technique

circuit 156, 162, 163, 164, 167, 184,  
186, 190, 197  
radio electric circuit 156  
input circuit 162  
reactive circuit 163, 165  
equivalent circuit 164  
emitter follower circuit 165, 166  
a. c. view of circuit 166  
integrated circuit 176, 188, 190,  
191, 195, 197, 199, 200, 203, 205  
basic log amplifier circuit 182  
oscillator circuit 186  
external circuit 186  
film circuit 192, 193  
thin-film circuit 192, 193  
thick-film circuit 192, 193  
multiple-chip circuit 192  
monolithic integrated circuit 197  
commercial digital circuit 198,  
200

custom circuit 198, 199, 200  
large-scale integrated digital me-  
mory and microprocessor circuits  
199  
bipolar circuit 199, 201  
medium-scale integration circuit  
199  
microprocessor circuit 205  
MOS LSI circuit 205

gain 156, 157, 158, 160, 164, 183,  
184, 187  
open-loop gain 156, 158, 159, 164,  
174, 175  
closed-loop gain 157, 158, 159,  
160, 164  
voltage gain 158, 161, 165, 166,  
167, 168, 170, 172, 178, 179  
basic gain 159  
gain with feedback  
infinite gain 159  
amplifier gain 159, 161  
common-mode gain 171  
differential voltage gain 171  
infinite open-loop voltage gain

Avol 174  
Aol 174  
amplifier 158, 160, 161, 164, 169, 170,  
171, 172, 173, 174, 175, 178, 180,  
184, 185  
negative feedback amplifier 158  
power amplifier 161  
bipolar transistor amplifier 162,  
164  
direct coupled amplifier 165, 169,  
170  
fully-stabilized amplifier stage 169  
simple two-transistor amplifier 170  
differential amplifier 170, 172  
non-inverting amplifier 173, 176,  
177, 178  
inverting amplifier 173, 176, 179,  
180  
operational amplifier 174, 175,  
176  
high-gain voltage amplifier 174,  
175  
IC (integrated circuit)  
amplifier 175, 176  
unity-gain non-inverting  
amplifier 176, 177  
logarithmic amplifier 181, 182,  
183, 184  
single-stage voltage amplifier 186  
amplifier output 186  
feedback 158, 159, 179

feedback loop 158, 185  
negative feedback 158, 159, 160,  
161, 164, 180, 184  
basic feedback circuit 158  
feedback signal 159, 165  
inverting feedback 179  
shunt feedback 179, 180

distortion 160, 161, 164  
clipping distortion 160, 161  
non-linear distortion 160, 161  
harmonic distortion 161  
crossover distortion 161  
impedance 162  
input impedance 162, 163, 164,  
166, 179  
output impedance 162, 163, 164,  
165, 166, 177

simple impedance 162  
resistive input impedance 163  
resistive output impedance 164  
infinite input impedance 175  
zero output impedance 175  
transistor input impedance 186  
junction 163, 203  
semiconductor junction 162  
base-emitter junction 166, 168  
reverse-biased p-n junction 199,  
203

typical integrated-circuit  
p-n junction capacitor 199  
collector base junction 203  
p-n junction 203, 205  
follower 165  
emitter follower 165, 166, 168,  
171  
voltage follower 176  
resistor 160, 162, 168, 175, 186, 195  
base bias resistor 160, 162, 168  
output load resistor 166, 168  
input resistor 169, 179  
tail resistor 171

"stopper" resistor 186  
voltage 168, 169, 171, 172, 176  
permissible circuit voltage 168,  
169, 173  
(d. c.) output voltage 169, 183,  
184  
offset voltage 169, 172, 180  
external voltage 176, 180  
input offset voltage 176  
transistor 160, 162, 168, 169, 171, 175,  
180, 191, 198, 200  
n-p-n transistor 169  
p-n-p transistor 169  
bipolar transistor 175, 176  
logging transistor 181, 182, 183,  
184  
integrated circuit transistor 196,  
201, 205  
discrete transistor 196, 201  
metal-oxide-semiconductor  
transistor 198, 199, 201, 202  
large-scale integration of metal  
oxide-semiconductor transistor  
(MOSIS) 198, 201  
n-channel metal-oxide semiconduc-  
tor transistor (NMOS) 198  
semiconductor transistor 198, 201

# CONTENTS

oscillator 181, 186	
phase-shift sinusoidal oscillator 186	
practical oscillator circuit 186	
simple LC-oscillator 187	
capacitor 203, 205	
collector-base p-n capacitor 203	
junction capacitor 203, 205	
thin-film integrated capacitor 203, 204	
parallel-plate capacitor 203	
capacitance 203, 204	
total capacitance 204, 205	
final capacitance 204	
resulting capacitance 205	
<b>Chapter V. Electroautomation and Telemechanics</b>	
transform 208, 213	
Laplace transform 208, 209	
single-sided Laplace transform 203, 209, 213	
a linear integral transform 208, 209	
feedback 215, 216, 217, 218, 221	
a simple feedback system 215, 216, 220	
negative feedback 215	
feedback-measuring system 217, 219	
response 214, 227	
fast response 214	
transient response 216, 217, 218	
resulting transient response 216	
impulse response 217, 218	
decreasing response 217	
increasing response 217	
neutral response 217	
transducer 218, 219	
inverse transducer 218, 219	
modulation 221, 222, 223, 224, 227, 228	
amplitude modulation 221, 222, 227	
pulse modulation 221, 227	
signal modulation 221	
phase modulation 222	
frequency modulation 222, 227	
pulse-amplitude modulation system (PAM) 224, 225, 226	
pulse-width modulation (PWM) 224, 225	
pulse-position modulation (PPM) 224, 225	
pulse-code modulation 224, 225, 226	
transmission 222, 223	
transmission medium 222, 223	
direct transmission 222, 223	
multiplex 235, 238	
time-division multiplex (TDM) 235, 236	
frequency-division multiplex 235, 236	
multiplexer 235, 236, 238	
frequency 236	
low frequency 236	
subcarrier frequency 236, 237, 238, 239	
main high-frequency carrier signal 236, 237	
modulated high-frequency signal 236, 237	
frequency spectrum 239	
<b>Chapter VI. Control Systems and Programming</b>	
data 245, 249, 251, 254, 255	
feeding data 245	
receiving data 245	
data manipulation 248	
data movement 248	
processed data 251, 256	
typical data format 255	
serial data format 255	
unit 246, 255	
microprocessor unit 246, 247, 248	
input-output unit 246	
memory unit 247	
terminal 251, 254, 256	
remote terminal 251, 254, 256	
well-designed terminal 251	
data-acquisition terminal 252, 256	
data transaction terminal 253, 254	
display terminal 253, 254	
data inquiry terminal 254	
display 254	
personal display	
large-screen display	
graphic display 254	
transmission 257, 258, 259	
data transmission 258, 259	
simplex transmission 259	
half-duplex transmission 259	
duplex transmission 259	
binary data transmission 260, 261	
half binary transmission 260, 261	
multiple binary transmission 261	
zero	
return-to-zero 261	
non-return-zero 261	
code 261	
pulse code 261	
binary character code 262	
eight character code 263	
unique code set 264	
flowchart 273	
flowchart language 273	
flowchart action 273	
variable 274	
numerical variable 275	
alphanumerical variable 275	
logical variable 275	
frequency-division multiplex 235, 236	
multiplexer 235, 236, 238	
frequency 236	
low frequency 236	
subcarrier frequency 236, 237, 238, 239	
main high-frequency carrier signal 236, 237	
modulated high-frequency signal 236, 237	
frequency spectrum 239	
<b>Chapter VI. Control Systems and Programming</b>	
data 245, 249, 251, 254, 255	
feeding data 245	
receiving data 245	
data manipulation 248	
data movement 248	
processed data 251, 256	
typical data format 255	
serial data format 255	
unit 246, 255	
microprocessor unit 246, 247, 248	
input-output unit 246	
memory unit 247	
terminal 251, 254, 256	
remote terminal 251, 254, 256	
well-designed terminal 251	
data-acquisition terminal 252, 256	
data transaction terminal 253, 254	
display terminal 253, 254	
data inquiry terminal 254	
display 254	
personal display	
large-screen display	
graphic display 254	
transmission 257, 258, 259	
data transmission 258, 259	
simplex transmission 259	
half-duplex transmission 259	
duplex transmission 259	
binary data transmission 260, 261	
half binary transmission 260, 261	
multiple binary transmission 261	
zero	
return-to-zero 261	
non-return-zero 261	
code 261	
pulse code 261	
binary character code 262	
eight character code 263	
unique code set 264	
flowchart 273	
flowchart language 273	
flowchart action 273	
variable 274	
numerical variable 275	
alphanumerical variable 275	
logical variable 275	
frequency-division multiplex 235, 236	
multiplexer 235, 236, 238	
frequency 236	
low frequency 236	
subcarrier frequency 236, 237, 238, 239	
main high-frequency carrier signal 236, 237	
modulated high-frequency signal 236, 237	
frequency spectrum 239	
<b>Предисловие</b> . . . . .	3
<b>Introduction: Engineering Rises to a New Stage</b> . . . . .	6
<b>Chapter I. Electricity and Magnetism</b> . . . . .	8
Lesson 1. Basic Concepts of Electricity and Magnetism . . . . .	8
Lesson 2. Electrical Units and Circuits . . . . .	16
Lesson 3. Magnetism . . . . .	29
Lesson 4. Electric Lighting . . . . .	38
Lesson 5. Power Sources . . . . .	45
<b>Chapter II. Electronic Devices and Electronic Technique</b> . . . . .	54
Lesson 1. Thermionic Valves . . . . .	54
Lesson 2. The Tetrode and Pentode . . . . .	62
Lesson 3. The P-N Junction . . . . .	71
Lesson 4. The Bipolar Transistor . . . . .	80
Lesson 5. The Field-effect Transistor . . . . .	87
Lesson 6. Amplification and the Transistor . . . . .	95
<b>Chapter III. Computer Technology</b> . . . . .	105
Lesson 1. The Transistor as a Switch . . . . .	105
Lesson 2. Binary Number System and Boolean Algebra . . . . .	115
Lesson 3. Logic Circuits . . . . .	124
Lesson 4. Flip-flop Circuits . . . . .	133
Lesson 5. Control in a Computer . . . . .	144
<b>Chapter IV. Radio Electric Circuits and Measuring Technique</b> . . . . .	156
Lesson 1. Negative Feedback . . . . .	156
Lesson 2. The Emitter Follower and the Direct-coupled Amplifier . . . . .	165
Lesson 3. The Operational Amplifier . . . . .	173
Lesson 4. Logarithmic Amplifier and Oscillator . . . . .	181
Lesson 5. Integrated Circuits . . . . .	188
Lesson 6. MOS Technology . . . . .	198
<b>Chapter V. Electroautomation and Telemechanics</b> . . . . .	207
Lesson 1. The Laplace Transform . . . . .	207
Lesson 2. General Properties of Feedback Systems . . . . .	214
Lesson 3. Modulation and Encoding Methods . . . . .	221
Lesson 4. Statistical Measurements . . . . .	229
Lesson 5. Multiplexing . . . . .	235
<b>Chapter VI. Control Systems and Programming</b> . . . . .	243
Lesson 1. Computers in Command and Control Systems . . . . .	243
Lesson 2. Terminals . . . . .	250
Lesson 3. Data Transmission . . . . .	257
Lesson 4. Multiplexors and Concentrators . . . . .	265
Lesson 5. Programming . . . . .	272
Краткий грамматический справочник . . . . .	280
List of books used . . . . .	288
Subject Index . . . . .	299