

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»

О. Г. Смирнова, Е. А. Процукович

ENGLISH FOR STUDENTS
STUDYING AUTOMATION
TECHNOLOGY

*Учебно-методическое пособие по английскому языку
для студентов энергетических специальностей*

*направления подготовки 15.03.04
«Автоматизация технологических процессов и производств»*

Part I

Благовещенск
Издательство АмГУ
2020

ББК 81.2 Англ я 73

А66

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
филологического факультета
Амурского государственного
университета

Рецензенты:

Аниховская Татьяна Владимировна канд. филол. наук, доцент кафедры английской филологии и методики преподавания английского языка, БГПУ;

Деркач Светлана Викторовна, канд. филол. наук, доцент кафедры иностранных языков, АмГУ.

Смирнова О. Г., Процукович Е. А. (авторы-составители) **English for Students Studying Automation Technology**: Учебно-методическое пособие по английскому языку / О. Г. Смирнова, Е. А. Процукович. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2020. – 174 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с программой курса «Профессиональный иностранный язык». Пособие содержит тексты научно-технического характера по автоматизации и комплекс заданий с учетом профессиональных интересов обучаемых и соблюдением принципа междисциплинарности обучения.

Предназначено для развития профессионально-коммуникативных умений и навыков у студентов высших учебных заведений направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» очной и заочной форм обучения, а также соискателей и аспирантов при изучении английского языка. Рекомендуется как для аудиторной, так и для самостоятельной подготовки студентов 2-3 курсов к профессионально-ориентированному иноязычному общению.

Учебно-методическое пособие состоит из трех тематических разделов (Units), представленных оригинальными текстами, предназначенными для обучения чтению, критическому анализу прочитанного, а также элементам говорения на основе прочитанного. Наряду с текстами в каждом разделе предлагается комплекс упражнений, способствующих активному усвоению лексики, правильному употреблению терминов, повторению некоторых аспектов грамматики.

В авторской редакции

©Амурский государственный университет, 2019

©Смирнова О. Г., Процукович Е. А. (авторы-составители)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Профессиональный иностранный язык относится к дисциплинам по выбору Блока 1 (Б1.В.ДВ.). Данная дисциплина, с одной стороны, предполагает успешное овладение дисциплиной «Иностранный язык», а с другой – связана со следующими дисциплинами профессионального цикла: «Моделирование систем и процессов», «Технические средства автоматизации», «Информатика», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Технологические процессы автоматизированных производств» и др.

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык» является логичным продолжением дисциплины «Иностранный язык» и предполагает повышение следующих *общекультурных и профессиональных компетенций*:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

- способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18).

В первую очередь, дисциплина способствует эффективному осуществлению профессиональной деятельности с использованием иностранного языка.

Целью пособия является совершенствование и систематизация знаний и умений студентов, обогащение их словарного запаса по предлагаемой тематике, формирование навыков понимания, перевода и реферирования текстов по специальности, дальнейшее развитие навыков монологического высказывания на основе письменного текста. При разработке системы заданий положен принцип интегративности обучения иностранному языку, предполагающий комплексную тематическую организацию учебного материала для взаимосвязанного обучения всем видам речевой деятельности.

Учебное пособие состоит из трех тематических разделов (Units), представленных оригинальными текстами профессиональной направленности. В текстах рассматривается спектр тем, соответствующих профессиональным интересам студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»: «Автоматизация», «Развитие автоматизации», «Современная автоматизация», «Применение автоматизации в промышленности», «Автоматическое управление», «Автоматизация в промышленности», «Компьютеры», «Робототехника» и др.

Наряду с текстами в каждом разделе предлагается комплекс упражнений, способствующих активному усвоению лексики, правильному употреблению терминов, повторению некоторых аспектов грамматики, а также позволяющих проверить общее понимание прочитанного. В учебном пособии уделяется немало внимания работе по усвоению лексических единиц профессиональной направленности. Выполнение ряда упражнений предполагает развитие навыков говорения на профессиональные темы, что, безусловно, поможет проводить обоснование тех или иных предлагаемых проектных решений в области автоматизации на английском языке.

Пособие также содержит тесты, практикумы, англо-русский словарь по автоматизации (English-Russian Dictionary) и список сокращений (Appendix).

UNIT 1 AUTOMATION

TEXT 1

MY FUTURE PROFESSION

It is not an easy thing to choose a profession of more than 2000 existing in the world. Some people do this still at the industrial training centers, some follow the advice of their parents, others can't decide even after leaving school. As for me I made my choice last year before leaving school. Since that time I knew that I would become a good specialist and entered the Amur State University to get higher education. My future profession is an automation operator. After four years studying at the Faculty of Power Electric Engineering I will be a qualified automation operator and I am going to work on the plants and factories of our town and region. And now I try do all my best in study. There are many subjects at our University. My favorite subject is computer training.

Computer industry is developing fast. No business is possible without computers. Computer engineering is a general, the most rapidly growing field. It deals with both electric and electronic industries. There are two trends in computer engineering: to fit greater and greater numbers of circuit elements onto smaller and smaller chips and another to increase the speed of computer operations. As you see, there are a lot of employment opportunities in this field and engineers in the field of electric and automation are concerned, with all aspects of electrical communications. I hope to find a good job after finishing university and earn much money.

Answer the questions:

1. Is there a great variety of jobs in our country?
2. Can young people choose any profession they like?
3. Is it easy to choose a profession?
4. When did you decide to become an automation operator?

5. Who helped you to make your choice?

6. What other professions do you know?

TEXT 2A

AUTOMATION

"Automation" is a new word for a new purpose. Ordinarily automation is any improvement in the control of some activity or process by non-human, i.e. automatic means, but sometimes the term is defined more narrowly. Recent steps in automation have followed each other with unusual speed. Many people are surprised to learn that in industries like chemical and oil-refining entire processes have become very nearly automatic. They want to know how this has happened. Electronic computers are becoming very good at routine clerical work in offices and factories.

Automation has many sides. It includes, for example, developments that are no more than advanced mechanization – transfer-machines in engineering, many kinds of machinery for making finished goods, and mechanical equipment for handling and assembly. Machines of this kind are automatic in that they do the actual work on their own; the operators only watch them and correct them whenever they go wrong – when, for instance, tools wear out.

But automation can also mean automatic control of processes and machinery, and this is a very different thing from mechanization, though the two go together. Control is necessary in a vast number of processes in order to maintain the quality of a product when the operating conditions, such as temperature and pressure, change from time to time.

Vocabulary:

oil-refining entire processes – нефтеперерабатывающая промышленность;

control – управление;

improvement – улучшение;

routine clerical work – однообразная канцелярская работа;

engineering – проектирование;
goods – изделия, продукция;
mechanical equipment – механическое оборудование;
handling – обращение, управление;
assembly – сборка;
purpose – цель;
tools – инструменты;
are surprised to learn – удивляются, когда узнают;
in that they do – в том смысле, что они выполняют;
on their own – самостоятельно;
whenever they go wrong – всякий раз, когда они допускают погрешности;
wear out – выходить из строя.

I. Match the phrases and translate them into Russian

automatic transfer mechanical;
machines equipment means.

II. Find equivalents in English in the text:

новая цель, улучшение в управлении, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность, готовая продукция, качество продукции.

III. Complete the sentences.

- a) Automation is...;
- b) Control is necessary in order to ...;
- c) In industries like chemical and oil-refining entire processes have become...;
- d) Electronic computers are becoming very good at...;
- e) Control is necessary in...

IV. Get ready to answer the following questions:

1. What is automation?
2. What industries have become very nearly automatic?
3. What is the difference between "automation" and "automatic control"?
4. What is the purpose of automatic control?
5. Where are electronic computers employed?

V. Translate the sentences.

1. The problem to be studied can be simplified by the use of controlled experimental conditions;
2. To produce this effect, it is actually much simpler to use alternating current;
3. The beginnings of all science are supposed to lie far back near the dawn of human history;
4. We know many human activities to have played a part in scientific inventions;
5. To separate iron from Sulphur is an easy task;
6. The function of a boiler is to transfer heat to the water in the most efficient manner;
7. Mechanization is to be distinguished from more primitive tool using.

VI. Translate into English:

Нет ничего нового в идее заменить человеческие усилия механизмами с автоматическим управлением. Однако слово «автоматика» появилось только после второй мировой войны. В наши дни автоматическое управление находит широкое применение во многих отраслях экономики в нашей стране и в других высокоразвитых странах.

TEXT 2B

AUTOMATION

Automation is the system of manufacture performing certain tasks, previously done by people, by machines only. The sequences of operations are controlled automatically. The most familiar example of a highly automated system is an assembly plant for automobiles or other complex products.

The term automation is also used to describe nonmanufacturing systems in which automatic devices can operate independently of human control. Such devices as automatic pilots, automatic telephone equipment and automated control systems are used to perform various operations much faster and better than could be done by people.

Automated manufacturing had several steps in its development. Mechanization was the first step necessary in the development of automation. The simplification of work made it possible to design and build machines that resembled the motions of the worker. These specialized machines were motorized and they had better production efficiency.

Industrial robots, originally designed only to perform simple tasks in environments dangerous to human workers, are now widely used to transfer, manipulate, and position both light and heavy work pieces performing all the functions of a transfer machine. In the 1920s the automobile industry for the first time used an integrated system oil production. This method of production was adopted by most car manufacturers and became known as Detroit automation.

The feedback principle is used in all automatic-control mechanisms when machines have ability to correct themselves. The feedback principle has been used for centuries. An outstanding early example is the fly ball governor invented in 1788 by James Watt to control the speed of the steam engine. The common household thermostat is another example of a feedback device.

Using feedback devices, machines can start, stop, speed up, slow down count inspect, test, compare, and measure. These operations are commonly applied to a wide variety of production operations.

Computers have greatly facilitated the use of feedback in manufacturing processes. Computers gave rise to (the development of numerically controlled machines. The motions of these machines are controlled by punched paper or magnetic tapes. In numerically controlled machining centers machine tools can perform several different machining operations.

Vocabulary:

previously – ранее;

sequence – последовательность;

assembly plant – сборочный завод;

nonmanufacturing – непроизводственный;

device – устройство, прибор;

resemble – походить;

efficiency – эффективность;

flyball governor – центробежный регулятор;

steam engine – паровоз;

household thermostat – бытовой термостат;

facilitate – способствовать;

punched – перфорированный;

aid – помощь;

dimension – измерение, размеры.

I. Find the following words and word combinations in the text.

автоматические устройства;

автоматизированное производство;

выполнять простые задачи;

как легкие, так и тяжелые детали;
интегрированная система производства;
принцип обратной связи;
механизм может разгоняться и тормозить;
компьютер автоматически посылает команды;
высокоавтоматизированная система;
непроизводственная система.

II. Answer the questions:

1. How is the term automation defined in the text?
2. What is the most «familiar example» of automation given in the text?
3. What was the first step in the development of automaton?
4. What were the first robots originally designed for?
5. What was the first industry to adopt the new integrated system of production?
6. What is feedback principle?
7. What do the abbreviations CAM and CAD stand for?
8. What is FMS?

TEXT 3

HISTORICAL DEVELOPMENT OF AUTOMATION

The technology of automation has evolved from the related field of mechanization, which had its beginnings in the Industrial Revolution. Mechanization refers to the replacement of human (or animal) power with mechanical power of some form. The driving force behind mechanization has been humankind's propensity to create tools and mechanical devices. Some of the important historical developments in mechanization and automation leading to modern automated systems are described here.

The first tools made of stone represented prehistoric man's attempts to direct his own physical strength under the control of human intelligence. Thousands of

years were undoubtedly required for the development of simple mechanical devices and machines such as the wheel, the lever, and the pulley, by which the power of human muscle could be magnified.

The next extension was the development of powered machines that did not require human strength to operate. Examples of these machines include waterwheels, windmills, and simple steam-driven devices. More than 2,000 years ago the Chinese developed trip-hammers powered by flowing water and waterwheels. The early Greeks experimented with simple reaction motors powered by steam. The mechanical clock, representing a rather complex assembly with its own built-in power source (a weight), was developed about 1335 in Europe. Windmills with mechanisms for automatically turning the sails were developed during the Middle Ages in Europe and the Middle East. The steam engine represented a major advance in the development of powered machines and marked the beginning of the Industrial Revolution. During the two centuries since the introduction of the Watt steam engine, powered engines and machines have been devised that obtain their energy from steam, electricity, and chemical, mechanical, and nuclear sources.

Another important development in the history of automation was the Jacquard loom, which demonstrated the concept of a programmable machine. About 1801 the French inventor Joseph-Marie Jacquard devised an automatic loom capable of producing complex patterns in textiles by controlling the motions of many shuttles of different coloured threads. The selection of the different patterns was determined by a program contained in steel cards in which holes were punched. These cards were the ancestors of the paper cards and tapes that control modern automatic machines. The concept of programming a machine was further developed later in the 19th century when Charles Babbage, an English mathematician, proposed a complex, mechanical "analytical engine" that could perform arithmetic and data processing. Although Babbage was never able to complete it, this device was the precursor of the modern digital computer.

Vocabulary:

technology – технология; техника; технические средства

technology of automation(=automation technology) – автоматизированная техника; автоматизированные технические средства; технические средства автоматизации

to evolve – эволюционировать, развиваться

replacement – замещение, замена

to power – приводить в действие, служить приводным двигателем

power – сила; мощность, энергия

to drive – приводить в движение; приводить в действие

driving force – движущая сила

tool – инструмент; станок

to develop – создавать; развивать; совершенствовать; разрабатывать

development – развитие; сооружение; разработка; усовершенствование

wheel – колесо, маховик

lever – рычаг, рукоятка

pulley – блок; шкив

to magnify – увеличивать; усиливать

extension – расширение; распространение; продолжение

to operate – работать; управлять

mill – мельница

trip – hammer рычажный молот

to assemble – собирать, монтировать

assembly – сборка; узел; агрегат

sail – парус; крыло ветряной мельницы

engine – машина; двигатель

steam engine – паровая машина

analytical engine – аналитическая машина

loom – ткацкий станок

pattern – рисунок, узор; образец
shuttle – челнок
thread – нитка, нить
to punch – пробивать; перфорировать
ancestor – предок, прародитель
tape – лента
data – данные; информация
to process – обрабатывать
precursor – предшественник; предвестник

I. Fill in the blanks and translate the sentences:

1. Mechanization refers to the replacement of human ... with mechanical power.
 2. Simple mechanical ... were replaced by powered machines.
 3. The Chinese developed trip-hammers powered by flowing
 4. The mechanical clock represented a complex ... with its own built-in power source.
 5. Windmills had ... for automatical turning the sails.
 6. The Watt steam ... marked the beginning of the Industrial Revolution.
 7. The Jacquard loom demonstrated the concept of a programmable
 8. The "analytical engine" proposed by Charles Babbage was the precursor of the modern digital
- a. engine, b. power, c. devices, d. water, e. computer, f. mechanisms, g. assembly, h. machine.

II. Answer the following questions:

1. What field has the technology of automation evolved from?
2. What does mechanization refer to?
3. What were the first tools made of in prehistoric times?

4. What kinds of simple mechanical devices and machines were developed under the control of human intelligence?
5. What was the next extension in the development of mechanization?
6. What are the examples of powered machines that did not require human strength to operate?
7. What powered tool was developed by the Chinese 2,000 years ago?
8. What motors did the early Greeks experimented with?
9. What kind of clock was developed in 1335 in Europe?
10. What kinds of windmills were developed during the Middle Ages in Europe and the Middle East?
11. What powered machine marked the beginning of the Industrial Revolution?
12. Who was the inventor of the steam engine?
13. What kinds of powered engines and machines have been devised since the introduction of the Watt steam engine?
14. What is the next important development in the history of automation?
15. What concept did the Jacquard loom demonstrate?
16. When did Jacquard devise his automatic loom?
17. What could this automatic loom produce?
18. How did the Jacquard loom work?
19. Who developed the concept of programming a machine in the 19-th century?
20. What engine did Charles Babbage propose?
21. What operations could his "analytical engine" perform?
22. What is the historical role of this device?

III. Translate the sentences.

1. Mechanization had its beginnings in the Industrial Revolution.
2. Simple mechanical devices magnifying the power of human muscle were developed hundreds of years ago.

3. The mechanical clock representing a complex assembly with its own built-in power source was designed in 1335 in Europe.
4. Windmills with mechanisms for turning the sails were created during the Middle Ages.
5. Devising the steam engine by James Watt marked the beginning of the Industrial Revolution.
6. Powered engines and machines obtaining their energy from mechanical, chemical, electrical and nuclear were being devised during two centuries.
7. The Jacquard automatic loom was capable of producing complex patterns in textiles by controlling the motions of many shuttles.
8. The concept of programming a machine was developed in the 19-th century.
9. Mechanical data processing was proposed by Charles Babbage in the 19-th century.

IV. Translate into English:

Промышленная революция, исторические достижения, следующий шаг, сложная конструкция (агрегат), паровая машина, источник ядерной энергии, важное достижение, обработка информации.

TEXT 4

MODERN DEVELOPMENTS IN AUTOMATION TECHNOLOGY

A number of significant developments in various fields have occurred during the 20th century: the digital computer, improvements in data-storage technology and software to write computer programs, advances in sensor technology, and the derivation of a mathematical control theory. All these developments have contributed to the progress in automation technology.

The development of the electronic digital computers called ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) in 1946 and UNIVAC (Universal Automatic Computer) in 1951 has permitted the control function in automation to become much

more sophisticated and the associated calculations to be executed much faster than previously possible. The development of integrated circuits in the 1960s propelled a trend toward miniaturization in computer technology that has led to machines that are much smaller and less expensive, than their predecessors, yet are capable of performing calculations at much greater speeds. This trend is represented today by the microprocessor, a miniature multicircuited device capable of performing all the logic and arithmetic functions of a large digital computer.

Along with the advances in computer technology, there have been parallel improvements in program storage technology for containing the programming commands. Modern storage media includes magnetic tapes and disks, magnetic bubble memories, optical data storage read by lasers, videodisks, and electron beam-addressable memory systems. In addition, improvements have been made in the methods of programming computers and other programmable machines. Modern programming languages are to use and are more powerful in their data-processing and logic capabilities.

The advances in sensor technology have provided a vast array of measuring devices that can be used as components in automatic feedback control systems. These devices include highly sensitive electromechanical probes, scanning laser beams, electrical field techniques, and machine vision. Some of these sensor systems require computer technology for their implementation. Machine vision, for example, requires the processing of enormous amounts of data that can be accomplished only by high-speed digital computers. This technology is proved to be a versatile sensory capability for various industrial tasks, such as part identification, quality inspection, and robot guidance.

Finally, there has evolved since World War II a highly advanced mathematical theory of control systems. The theory includes traditional negative feedback control, optimal control, adaptive control, and artificial intelligence. The traditional feedback control theory makes use of linear ordinary differential equations to analyze problems, as in Watt's flying-ball governor. Although most processes are more complex

than the flying-ball governor, they still obey the same laws of physics that are described by differential equations. The optimal control theory and the adaptive control theory are concerned with the problem of defining an appropriate index of performance for the process of interest and then operating it in such a manner as to optimize its performance. The difference between optimal and adaptive control is that the latter must be implemented under conditions of a continuously changing and unpredictable environment; it therefore requires sensor measurements of the environment to implement the control strategy.

Artificial intelligence is an advanced field of computer science in which the computer is programmed to exhibit characteristics commonly associated with human intelligence. These characteristics include the capacity for learning, understanding languages, reasoning, solving problems, rendering expert diagnoses, and similar mental capabilities. The developments in artificial intelligence are expected to provide robots and other "intelligent" machines with the ability to communicate with humans and to accept very high-level instructions rather than the detailed step-by-step programming statements typically required of today's programmable machines. For example, a robot of the future endowed with artificial intelligence might be capable of accepting and executing the command "assemble the product." Present-day industrial robots must be provided with a detailed set of instructions specifying the locations of the product's components, the order in which they are to be assembled, and so forth.

Vocabulary:

storage – запоминание; хранение

software – программное обеспечение (ПО)

sensing – считывание; опознавание; восприятие

sensitive – чувствительный

sensory – сенсорный

sensor – датчик, чувствительный элемент; считывающий элемент

derivation – вывод (теории)

to sophisticate – усложнять
integrated circuit – интегральная схема (ИС)
multicircuited device – многоконтурное устройство
to propel – продвигать вперёд; стимулировать
predecessor – предшественник
medium(pl.media) – среда; носитель
memory – память; запоминающее устройство (ЗУ)
bubble memory – память на цилиндрических магнитных доменах (ЦМД-память)
beam-addressable memory – память с адресуемым лучом
array – массив; совокупность; набор
probe – щуп; контактный датчик
machine – машина, станок
machine vision – машинное зрение
versatile – универсальный
guidance – наведение; управление
artificial intelligence – искусственный интеллект (ИИ)
equation – уравнение
governor – (автоматическое) управляющее устройство; регулятор
reasoning – мышление; осмысление
to render – толковать; представлять
statement – предложение; формулировка; оператор
programming statement – оператор программирования

I. Answer the questions:

1. What developments of the XX century have contributed to the progress in automation technology?
2. What is the role of the electronic digital computer in automation?
3. What is the significance of integrated circuits for computer technology?
4. What functions does the microprocessor perform?

5. What are the improvements in program storage technology?
6. What have the advances in sensor technology provided?
7. Give some examples of such measuring devices.
8. What industrial tasks does the machine vision technology fulfill?
9. What theory has been evolved since World War II?
10. What does this theory include?
11. What is the most advanced field of computer science?
12. What characteristics does it exhibit?
13. What capacities do these characteristics include?
14. What ability will the developments in artificial intelligence provide robots with?
15. Give an example of this ability.

II. Complete the sentences with the facts from the text:

1. The most significant developments of the XX century are:
2. The development of integrated circuits propelled
3. Modern storage media includes:
4. The advances in sensor technology have provided a vast array of measuring devices which include:
5. The mathematical theory of control systems evolved after World War II
6. includes:
7. The characteristics of artificial intelligence are:
8. An industrial robot provided with artificial intelligence is capable of

III. Find the English equivalents in the text:

Важные разработки, соответствующие вычисления, интегральные схемы, выполнять расчёты, многоконтурное устройство, запоминающая среда, языки программирования, измерительные приборы, система управления с обратной связью, электромеханические контактные датчики, машинное зрение, сенсор-

ные системы, обработка информации, линейные простые дифференциальные уравнения, умственные способности, искусственный интеллект.

IV. Read and translate the sentences paying attention to the Passive Infinitive in different functions:

1. A great number of measuring devices can be utilized in automatic feedback control systems.
2. Machine vision requires enormous amounts of data to be processed by high-speed digital computers.
3. Sensor technology proves to be used for various industrial tasks.
4. The calculations to be executed by the ENIAC enabled the control function in automation to become much more sophisticated.
5. To be implemented some of the sensor systems require computer technology.
6. To be operated means to be controlled.
7. The problem to be solved by a digital computer must be expressed in mathematical terms.
8. Mini-computers are known to be applied as a part of the robots and digital program control technological equipment.
9. Industrial robots must be provided with a set of instructions concerning the parts which are to be assembled.

TEXT 5

AUTOMATIC CONTROL

History provides very early examples of automatic control, but they were little used in industry. Progress was slow until this century, but it received an important stimulus from the military needs of the last war and the pace has accelerated.

Automatic control is most advanced in industries like chemicals, oil refining and food-processing, where materials are easy to handle. Because of it these industries have become highly automatic without any of the well-known inventions, such

as transfer-machines and electronic computers. Control is also largely automatic in the manufacture of goods so different as iron and steel, cement and paper.

A system of control usually consists of three basic Texts – one that measures, one that controls, and one that corrects. If, for example, the condition to be controlled is the temperature of a boiler, the measuring Text records what is happening to the temperature and tells the controlling Text, which compares the actual temperature with it should be and then tells the correcting Text to adjust a steam valve and so correct the temperature.

Controlling instruments are pneumatic, mechanical or hydraulic, and electric. Electric or electronic Texts are fast and able to send signals over long distances so giving "remote" control.

Automatic control is perhaps best known in plants where production is continuous, such as oil-refineries, but it is also found in factories that produce in batches.

Vocabulary:

automatic control – автоматическое управление;

food-processing industry – пищевая промышленность;

boiler – котел;

to record – записывать;

steam valve – паровой клапан;

remote control – дистанционное управление;

continuous – непрерывный.

I. Get ready to answer the following questions:

When did progress in automatic control receive an important stimulus?

In what industries is automatic control most advanced?

What basic Texts does a system of control usually consist of?

What kind of controlling instruments do you know?

What Texts are used to give "remote" control?

II. Ask questions on all the parts of the following sentences:

Fresh applications of automatic control are still being found everywhere.
Orders for hundreds of computers of all sizes have been placed by enterprises.

TEXT 6

AUTOMATION IN INDUSTRY

Many industries are highly automated or use automation technology in some part of their operation. In communications and especially in the telephone industry dialing and transmission are all done automatically. Railways are also controlled by automatic signaling devices, which have sensors that detect carriages passing a particular point. In this way the movement and location of trains can be monitored. Not all industries require the same degree of automation. Sales, agriculture, and some service industries are difficult to automate, though agriculture industry may become more mechanized, especially in the processing and packaging of foods. The automation technology in manufacturing and assembly is widely used in car and other consumer product industries.

Nevertheless, each industry has its own concept of automation that answers its particular production needs.

Vocabulary:

agriculture industry – сельскохозяйственная промышленность;

particular production needs – определенные производственные нужды.

I. Find the following words and word combinations in the text:

высокоавтоматизированный;

производство и сборка;

собственная концепция автоматизации;

набор и передача;

устройство;
датчик;
определенная точка;
движение и расположение;
одинаковый уровень автоматизации.

II. Tell what industries use automation technologies.

TEXT 7

AUTOMATED PRODUCTION LINES

An automated production line consists of a series of workstations connected by a transfer system to move parts between the stations. This is an example of fixed automation, since these lines are typically set up for long production runs, perhaps making millions of product Texts and running for several years between changeovers. Each station is designed to perform a specific processing operation, so that the part or the product is constructed stepwise as it progresses along the line. A raw work part enters at one end of the line, proceeds through each workstation, and emerges at the other end as a completed product. In the normal operation of the line there is a work part being processed at each station, so that many parts are being processed simultaneously and a finished part is produced with each cycle of the line.

The various operations, part transfers, and other activities taking place on an automated transfer line must all be sequenced and coordinated properly for the line to operate efficiently. Modern automated lines are controlled by programmable logic controllers, which are special computers that facilitate connections with industrial equipment and can perform the kinds of timing and sequencing functions required to operate such equipment.

Automated production lines are utilized in many industries, most notably automotive, where they are used for processes such as machining and pressworking.

Machining is a manufacturing process in which metal is removed by a cutting or shaping tool, so that the remaining work part is the desired shape. Machinery and motor components are usually made by this process. In many cases, multiple operations are required to completely shape the part. If the part is mass-produced, an automated transfer line is often the most economical method of production. Many separate operations are divided among the workstations. Transfer lines date back to about 1924.

Pressworking operations involve the cutting and the forming of parts from sheet metal. Examples of such parts include automobile body panels, outer shells of major appliances (e.g., laundry machines and ranges), and metal furniture (e.g., desks and file cabinets). More than one processing step is often required to complete a complicated part. Several presses are connected together in sequence by handling mechanisms that transfer the partially completed parts from one press to the next, thus creating an automated pressworking line.

Vocabulary:

automated production line – автоматическая поточная линия; автоматическая станочная линия

workstation – рабочая станция; рабочее место

to transfer – перемещать; транспортировать

transfer system – транспортная система, система транспортировки

transfer line – автоматическая линия

to fix – фиксировать; устанавливать

to run – работать; эксплуатировать; приводить в действие

run – работа; эксплуатация; партия; серия; прогон (цикл работы)

production run – партия обрабатываемых деталей

to change – заменять; изменять; переключать

changeover – переналадка; перенастройка; переключение

step – ступень; шаг

stepwise – ступеньками; постепенно
raw – сырой; необработанный
raw work part – необработанная заготовка
to proceed – продвигаться
to emerge – появляться; выходить
simultaneously – одновременно
to time – рассчитывать по времени; согласовывать во времени
automotive – автомобильный
machinery – оборудование; машины; механизмы
pressworking – прессование; штамповка
to cut – разрезать; срезать; прорезать
cut – разрез; срез; прорез
cutting tool – режущий инструмент; резец
to shape – придавать форму; профилировать
shape – форма; профиль; конфигурация
shaping tool – фасонный(профильный) резец
sheet – лист; (тонко)листовой материал
sheet metal – тонколистовой металл
shell – обшивка; кожух; оболочка
appliance – приспособление; устройство; прибор
laundry machine – стиральная машина
range – кухонная плита
file cabinet – шкаф для подшитых документов; канцелярский шкаф handling
mechanism – манипулятор; транспортно-загрузочное устройство.

I. Answer the questions:

1. What does an automated production line consist of?
2. What is the function of a transfer system?
3. What does the term "fixed automation" mean?

4. What is each station designed for?
5. What is the route of moving the work parts along the transfer system?
6. Where and how are the work parts being processed?
7. Under what conditions will the transfer line operate efficiently?
8. What are modern automated production lines controlled by?
9. What are programmable logic controllers?
10. What functions do they perform?
11. What industry are automated production lines most notably utilized in?
12. What processes are they used for in automotive industry?
13. What process is called machining?
14. What devices are usually made by machining?
15. When is an automated transfer line the most economical method of production?
16. When were the first automated transfer lines introduced?
17. What process is called pressworking?
18. What devices are usually made by pressworking?
19. What does an automated pressworking line consist of?
20. What function does it perform?

II. Read and translate the sentences paying attention to the For + Infinitive Construction:

1. The transport system is used for the work parts to be moved between the workstations.
2. An automated production line consists of a series of workstations for several work parts to be processed simultaneously.
3. All the operations on an automated transfer line must be coordinated properly for the line to operate efficiently.
4. Modern automated lines are controlled by programmable logic controllers for connections with industrial equipment to be facilitated.

5. Automated production lines use special computers for the functions of timing and sequencing to be performed.
6. Automated production lines are notably utilized in automotive industry for the processes of machining and pressworking to be performed most efficiently.
7. For the work part to become of the desired shape, the process of machining is applied.
8. Multiple operations are required for the part to be completely shaped.
9. For the parts to be cut and formed from sheet metal, pressworking operations are used.
10. For a complicated part to be completed, more than one processing step is required.
11. For the partially completed parts to be transferred from one press to the next, several presses are to be connected together in sequence.

III. Translate the sentences into English using the words from the text:

1. Рабочие станции соединяются системой транспортировки.
2. Заготовки перемещаются между станциями.
3. Многие заготовки обрабатываются одновременно.
4. В конце каждого цикла появляется обработанная деталь.
5. Специальные компьютеры выполняют функции технологической последовательности и согласования во времени.
6. Автоматические станочные линии используются для выполнения процессов механической обработки и штамповки.
7. Механическая обработка осуществляется режущими и профильными инструментами.
8. Штамповка включает обработку резанием и профилирование деталей из тонколистового металла.

9. Несколько прессов последовательно соединяются с помощью транспортно-загрузочных устройств, которые перемещают детали от одного пресса к другому.

IV. Translate the text in a written form without using a dictionary:

MACHINE TOOLS

Any machine tool is a stationary power-driven machine that is used to shape or form parts made of metal or other materials. The shaping is accomplished in four general ways: (1) by cutting excess material in the form of chips from the part; (2) by shearing the material; (3) by squeezing metallic parts to the desired shape; and (4) by applying electricity, ultrasound, or corrosive chemicals to the material. The fourth category covers modern machine tools and processes for machining ultrahard metals not machinable by older methods.

Machine tools that form parts by removing metal chips from a workpiece include lathes, shapers and planers, drilling machines, milling machines, grinders, and power saws. The cold forming of metal parts, such as cooking utensils, automobile bodies, and similar items, is done on punch presses, while the hot forming of white-hot blanks into appropriately shaped dies is done on forging presses.

Modern machine tools cut or form parts to tolerances of plus or minus one ten-thousandth of an inch (0.0025 millimetre). In special applications, precision lapping machines can produce parts that are within plus or minus two millionths of an inch (0.00005 millimetre). Because of the precise dimensional requirements of the parts and the heavy cutting forces exerted on the cutting tool, machine tools combine weight and rigidity with delicate accuracy.

V. Translate the text in a written form without using a dictionary:

AUTOMATED TRANSFER LINES

With a systems approach, factories make things by passing them through successive stages of manufacturing without people's intervening. So transfer lines, which made their debut in car factories in the decade before the Second World War, count as automated systems. They carry components past lines of machine tools which each cuts them automatically. People are not required; the machines clamp the parts onto themselves without a workman being present. Thus, transfer lines are different from assembly lines (although the two are sometimes mixed up) where people are very much in evidence.

With "programmability", a system can do more than one kind of job. An industrial robot is an automated machine; it works automatically, and an operator can re-program the computer that controls it to make the machine do different things. It can be as much at home welding bits of metal together, as holding a spray gun to paint a car body.

Finally, feedback makes an automatic device vary its routine according to changes that take place around it. An automatic machine tool with feedback would have sensors that detect, for instance, if the metal it is cutting is wrongly shaped. If it is, the sensors instruct the machine to vary its routine accordingly. Other examples of devices with feedback are robots with vision or other sensors that can "see" or "feel" what they are doing.

Finally, feedback makes an automatic device vary its routine according to changes that take place around it. An automatic machine tool with feedback would have sensors that detect, for instance, if the metal it is cutting is wrongly shaped. If it is, the sensors instruct the machine to vary its routine accordingly. Other examples of devices with feedback are robots with vision or other sensors that can "see" or "feel" what they are doing.

TEXT 8

AUTOMATED ASSEMBLY

Assembly operations have traditionally been performed manually, either at single assembly workstations or on assembly lines with multiple stations. Owing to the high labour content and high cost of manual labour, greater attention has been given in recent years to the use of automation for assembly work.

Assembly operations can be automated using production line principles if the quantities are large, the product is small, and the design is simple (e.g., mechanical pencils, pens, and cigarette lighters). For products that do not satisfy these conditions, manual assembly is generally required.

Automated assembly machines have been developed that operate in a manner similar to machining transfer lines, with the difference being that assembly operations, instead of machining, are performed at the workstations. A typical assembly machine consists of several stations, each equipped with a supply of components and a mechanism for delivering the components into position for assembly. A workhead at each station performs the actual attachment of the component. Typical workheads include automatic screwdrivers, welding heads and other joining devices. A new component is added to the partially completed product at each workstation, thus building up the product gradually as it proceeds through the line.

Assembly machines of this type are considered to be examples of fixed automation, because they are generally configured for a particular product made in high volume. Programmable assembly machines are represented by the component-insertion machines employed in the electronics industry.

Vocabulary:

supply of components – поставка компонентов;

automatic screwdrivers – автоматические отвертки;

joining devices – устройства соединения;

machining transfer lines – линия передачи механической обработки.

I. Give the English equivalents:

действия по сборке, принципы поточной линии, отвечать условиям, доставить компонент в позицию для сборки, новый компонент добавляется к частично законченному изделию, постепенно создавая изделие.

II. Match the phrases and translate them into Russian:

Assembly manual transfer fixed programmable electronic;

Operation labour line automation machine industry.

III. Find the sentences with the Participle I in the text and translate into Russian.

IV. Answer the questions:

- a) What are the reasons of the appearing of the automated assembly?
- b) What conditions should product satisfy for the automated assembly?
- c) What is the Text of the automated assembly?
- d) What does a typical assembly machine consist of?

V. Give the explanations of the following definitions:

automated assembly;

manual assembly;

workstation;

fixed automation.

UNIT 2 ROBOTICS

TEXT 9

APPLICATIONS OF AUTOMATION AND ROBOTICS IN INDUSTRY

Manufacturing is one of the most important application area for automation technology. There are several types of automation in manufacturing. The examples of automated systems used in manufacturing are described below.

1. Fixed automation, sometimes called «hard automation» refers to automated machines in which the equipment configuration allows fixed sequence of processing operations. These machines are programmed by their design to make only certain processing operations. They are not easily changed over from one product style to another. This form of automation needs high why it is suitable for products that are made in large volumes. Examples of fixed automation are mashing transfer lines found in the automobile industry, automatic assembly machines and certain chemical processes;

2. Programmable automation is a form of automation for producing products in large quantities, ranging from several dozen to several thousand Texts at a time. For each new product the production equipment must be reprogrammed and changed over. This reprogramming and changeover take a period of non-productive time. Production rates in programmable automation are generally lower than in fixed automation, because the equipment is designed to facilitate product changeover rather than for product specialization A numeral control machine tool is a good example of programmable automation, The program is coded m computer memory for each different product style and the machine-tool is controlled by the computer programs.

3. Flexible automation is a kind of programmable automation. The programmable automation requires time to re-program and change over the production equipment for each series of new product. This is lost production time which is expensive. In flexible automation the number of products is limited so that the change-

over of the equipment can be done very quickly and automatically. The reprogramming of the equipment in flexible automation is done at a computer terminal without using the production equipment itself. Flexible automation allows a mixture of different products to be produced one right after another.

Vocabulary:

only certain processing operations – только некоторые операции по обработке;

needs high initial investments – нуждаться в больших начальных инвестициях;

high production rates – высокие нормы производства.

I. Find equivalents in English in the text:

- a) сфера применения;
- b) фиксированная последовательность операций;
- c) автоматические сборочные машины;
- d) определенные химические процессы;
- e) станок с числовым программным управлением;
- f) потерянное производственное время;
- g) разнообразная продукция.

II. Answer the questions:

1. What is the most important application of automation?
2. What are the types of automation used in manufacturing?
3. What is fixed automation?
4. What are the limitations of hard automation?
5. What is the best example of programmable automation?
 - automation technology;
 - fixed automation;

- assembly machines;
- non-productive time;
- programmable automation;
- computer terminal;
- numerical-control
- machine-tool.

TEXT 10

ROBOTS IN MANUFACTURING

Today most robots are used in manufacturing operations. The applications of robots can be divided into three categories:

1. material handling;
2. processing operations;
3. assembly and inspection.

Material-handling is the transfer of material and loading and unloading of machines. Material-transfer applications require the robot to move materials or work parts from one to another. Many of these tasks are relatively simple: robots pick up parts from one conveyor and place them on another. Other transfer operations are more complex, such as placing parts in an arrangement that can be calculated by the robot. Machine loading and unloading operations utilize a robot to load and unload parts. This requires the robot to be equipped with a gripper that can grasp parts. Usually the gripper must be designed specifically for the particular part geometry.

In robotic processing operations, the robot manipulates a tool to perform a process on the work part. Examples of such applications include spot welding, continuous arc welding and spray painting. Spot welding of automobile bodies is one of the most common applications of industrial robots. The robot positions a spot welder against the automobile panels and frames to join them. Arc welding is a continuous process in which robot moves the welding rod along the welding seam. Spray painting is the manipulation of a spray-painting gun over the surface of the object to be

coated. Other operations in this category include grinding and polishing in which a rotating spindle serves as the robot's tool.

The third application area of industrial robots is assembly and inspection. The use of robots in assembly is expected to increase because of the high cost of manual labour. But the design of the product is an important aspect of robotic assembly. Assembly methods that are satisfactory for humans are not always suitable for robots. Screws and nuts are widely used for fastening in manual assembly, but the same operations are extremely difficult for a one-armed robot.

Inspection is another area of factor operations in which the utilization of robots is growing. In a typical inspection job, the robot positions a sensor with respect to the work part and determines whether the part answers the quality specifications. In nearly all industrial robotic applications, the robot provides a substitute for human labour. There are certain characteristics of industrial jobs performed by humans that can be done by robots:

- a) the operation is repetitive, involving the same basic work motions every cycle;
- b) the operation is hazardous or uncomfortable for the human worker (for example: spray painting, spot welding, arc welding, and certain machine loading and unloading tasks);
- c) the workpiece or tool are too heavy and difficult to handle;
- d) the operation allows the robot to be used on two or three shifts.

Vocabulary:

handling – обращение;

transfer – передача, перенос;

location – местонахождение;

pick up – брать, подбирать;

arrangement – расположение;

to utilize – утилизировать, находить применение;

gripper – захват;
to grasp – схватывать;
spot welding – точечная сварка;
continuous – непрерывный;
arc welding – электродуговая сварка;
spray painting – окраска распылением;
frame – рама;
spray-painting gun – распылитель краски;
grinding – шлифование;
polishing – полирование;
spindle – шпиндель;
manual – ручной;
labour – труд;
hazardous – опасный;
shift – смена.

I. Fill in the blanks.

1. Material-transfer applications require the robot to move ... from one to another;
2. Machine loading and unloading operations utilize ... to load and unload parts;
3. The applications of robots can be divided into three categories: ...;
4. In nearly all industrial robotic applications, the robot provides ... for human labour.

II. Answer the questions:

1. How are robots used in manufacturing?
2. What is «material handling»?
3. What does a robot need to be equipped with to do loading and unloading operations?
4. What does robot manipulate in robotic processing operation?
5. What is the most common application of robots in automobile manufacturing?

6. What operations could be done by robot in car manufacturing industry?
7. What are the main reasons to use robots in production?
8. How can robots inspect the quality of production?
9. What operations could be done by robots in hazardous or uncomfortable for the human workers conditions?
10. Call certain characteristics of industrial jobs that can be done by robots.

III. Translate into English:

1. Существует несколько различных сфер использования автоматизации в производстве;
2. Для использования жесткой автоматизации необходимы большие инвестиции;
3. Жесткая автоматизация широко используется в химической промышленности;
4. Станки с числовым программным управлением – хороший пример программируемой автоматизации;
5. Гибкая автоматизация делает возможным перепрограммирование оборудования;
6. Время простоя оборудования оборачивается большими убытками;
7. Использование гибкой автоматизации делает возможным производство разнообразной продукции.

TEXT 11

INDUSTRIAL ROBOTICS

Industrial robotics is an automation technology that has received considerable attention since about 1960. This section will discuss the development of industrial robotics, the design of the robot manipulator, and the methods of programming robots.

DEVELOPMENT OF ROBOTICS

Robotics is based on two related technologies: numerical control and teleoperators.

Numerical control (NC) is a method of controlling machine tool axes by means of numbers that have been coded on a punched paper tape or other media. It was developed during the late 1940s and early 1950s. The first numerical control machine tool was demonstrated in 1952 in the Texted States at the Massachusetts Institute of Technology (MIT). The subsequent research at MIT led to the development of the APT (Automatically Programmed Tools) language for programming machine tools. A teleoperator is a mechanical manipulator that is controlled by a human from a remote location. The initial work on the design of teleoperators can be traced to the handling of radioactive materials in the early 1940s. In a typical implementation, a human moves a mechanical arm and hand at one location, and these motions are duplicated by the manipulator at another location.

Industrial robotics can be considered a combination of numerical control and teleoperator technologies. Numerical control provides the concept of a programmable industrial machine, and teleoperator technology contributes the notion of a mechanical arm to perform useful work. The first industrial robot was installed in 1961 to unload parts from a die-casting operation. Its development was due largely to the efforts of the Americans George C. Devol, an inventor, and Joseph F. Engelberger, a businessman. Devol originated the design for a programmable manipulator, the U.S. patent for which was issued in 1961. Engelberger teamed with Devol to promote the use of robots in industry and to establish the first corporation in robotics – Unimation, Inc.

Vocabulary:

industrial robotics – промышленная робототехника

robot manipulator – робот-манипулятор

axis (pl. axes) – координатная ось; (управляемая) координата

subsequent – последующий

automatically programmed tool (APT) – станок с автоматическим программным управлением

remote – отдалённый

location – позиция; положение

arm – (механическая) рука; рычаг; звено (манипулятора)

hand – (механическая) рука

to duplicate – дублировать

to provide the concept – давать понятие

to contribute the notion – давать представление

die casting – литьё под давлением

to originate – давать начало; создавать

to team – объединяться

I. Answer the questions:

1. What is industrial robotics?
2. What technologies is robotics based on?
3. What can you say about numerical control?
4. What do you know about a teleoperator?
5. What concept does numerical control provide?
6. What notion does teleoperator technology contribute?
7. When was the first industrial robot installed?
8. What operations did it perform?

II. Read and translate the words of the same stem:

1. industry – industrialist – industrial
2. to develop – developer – development
3. to design – designer – designing
4. to manipulate – manipulator – manipulation

5. to demonstrate – demonstrator – demonstration
6. mechanics – mechanic – mechanical
7. to combine – combined – combination
8. to install – installation
9. to operate – operator – operation
10. to invent – inventor – inventive – invention
11. to program – programmer – programming – programmable

III. Read and translate the sentences paying attention to the functions of the infinitive:

1. a. To consider the development of industrial robotics means to consider the development of automation technology.
b. To consider the development of industrial robotics it is necessary to consider the development of automation technology.
2. a. To control machine tools by means of numbers means to apply the method of numerical control.
b. To control machine tools by means of numbers it is necessary to apply the method of numerical control.
3. a. To program machine tools is possible by means of the APT language.
b. To program machine tools one should know the APT language.
4. a. To study the principles of industrial robotics requires the knowledge of numerical control and teleoperator technologies.
b. To study the principles of industrial robotics one must study numerical control and teleoperator technologies.
5. a. To unload parts from a die-casting operation was the function of the first industrial robot in 1961.
b. To unload parts from a die-casting operation the first industrial robot was installed in 1961.
6. a. To promote the use of robots in industry was an idea of Americans.

- b. To promote the use of robots in industry the first corporation in robotics was established in America.
- 7. a. To provide the method of numerical control is important for increasing the productivity of machine tools.
 - b. To increase the productivity of machine tools the method of numerical control is to be provided.

IV. Translate the sentences into English using the words from the text:

1. Первый станок с числовым программным управлением был продемонстрирован в 1952-ом году в США в Массачусетском технологическом институте.
2. Первоначальная работа над проектом телеоператоров относится к обработке радиоактивных материалов в начале 1940-х годов.
3. Первый промышленный робот был установлен в 1961 году для разгрузки деталей.
4. Промышленная робототехника – это сочетание технических средств числового программного управления и телеоператора.

TEXT 12

ROBOT PROGRAMMING

The computer system that controls the manipulator must be programmed to teach the robot the particular motion sequence and other actions that must be performed in order to accomplish its task. There are several ways that industrial robots are programmed.

One method is called lead-through programming. This requires that the manipulator be driven through the various motions needed to perform a given task, recording the motions into the robot's computer memory. This can be done either by physically moving the manipulator through the motion sequence or by using a control box to drive the manipulator through the sequence.

The second method of programming involves the use of a programming language very much like a computer programming language. However, in addition to

many of the capabilities of a computer programming language (i.e., data processing, computations, communicating with other computer devices, and decision making), the robot language also includes the statements specifically designed for robot control. These capabilities include (1) motion control and (2) input/output. Motion-control commands are used to direct the robot to move its manipulator to some defined position in space. For example, the statement "move PL" might be used to direct the robot to a point in space called PL. Input/output commands are employed to control the receipt of signals from sensors and other devices in the work cell and to initiate control signals to other pieces of equipment in the cell. For instance, the statement "signal 3, on" might be used to turn on a motor in the cell, where the motor is connected to output line 3 in the robot's controller.

Vocabulary:

motion sequence – последовательность движений (перемещений)

lead-through programming – программирование обучением

control box – коробка управления; пульт управления

to make a decision – принимать решение

input – ввод

output – вывод

statement – формулировка; предложение; оператор

programming language (PL) – язык программирования

receipt – получение, приём

cell (= work cell) – гибкий производственный модуль (ГПМ)

to initiate – включать; вводить в действие

I. Answer the questions:

1. What function does the computer system perform in robot programming?
2. What two methods are used in robot programming?
3. In what way is the method of lead-through programming realized?

4. What capabilities of a computer programming language are mentioned in the text?
5. What capabilities does the robot programming language include?
6. What is meant by motion-control commands?
7. When is the statement "move PL" used?
8. What are input/output commands employed for?
9. When is the statement "signal 3, on" used?

II. Find the English equivalents in the text:

последовательность движений, память компьютера, коробка управления, язык программирования, обработка данных, принятие решения, управление роботом, команды управления перемещениями.

III. Fill in the blanks and translate the sentences:

1. All industrial robots are
2. The robot manipulator is controlled by the
3. All manipulator motions are recorded into the robot's computer
4. The first method of robot programming is called ... programming.
5. The second method of robot programming uses a programming
6. The robot programming language includes the ... designed for robot control.
7. The ... of robot programming language include motion control commands and input/output commands.

a. statements, b. lead-through, c. computer system, d. capabilities, e. programmed, f. memory, g. language.

IV. Read and translate the sentences paying attention to the Modal Verbs and the Subjunctive Mood.

1. The computer system that controls the manipulator should be programmed. It is required that the robot manipulator should be taught the particular motion sequence to accomplish its task.
2. Industrial robots may be programmed by two methods. These methods might be either lead-through programming, or using a programming language.
3. The method of lead-through programming can be realized by physically moving the manipulator through the motion sequence. It could also be realized by using a control box to drive the manipulator through the motion sequence.
4. It is necessary that a computer programming language should include the capabilities of data processing, computations, communicating and decision making. Besides that, the robot language must also include the statements specifically designed for robot control.
5. Motion-control commands should be used so that the robot could move its manipulator to some definite position in space.
6. Input-output commands must be employed so that the receipt of signals from sensors could be controlled and control signals to other pieces of equipment in the cell might be initiated.

UNIT 3 COMPUTERS

TEXT 13

COMPUTER SYSTEM

A computer system is a collection of components that work together to process data. The purpose of a computer system is to make it as easy as possible for you to use a computer to solve problems. A functioning computer system combines hardware elements with software elements. The hardware elements are the mechanical devices in the system, the machinery and the electronics that perform physical functions. The software elements are the programs written for the system; these programs perform logical and mathematical operations and provide a means for you to control the system. Documentation includes the manuals and listings that tell you how to use the hardware and software.

Collectively these components provide a complete computer system: system hardware + system software + system documentation = computer system. Usually, a computer system requires three basic hardware items: the computer, which performs all data processing; a terminal device, used like a typewriter for two-way communication between the user and the system; and a storage medium for storing programs and data. These three devices – the computer, the terminal and the storage medium – are the required hardware components of any computer system.

Optional peripheral devices are added to a computer system according to the specific needs of the system users. For example, computer systems that are used primarily for program development may have extra storage devices and a high-speed printing device. Computer systems used in a laboratory may have graphics display hardware, an oscilloscope device, and an analog-to-digital converter. Computer systems that provide (or use) information in conjunction with another kind of computer system usually have a magtape device, because magtape device is an industry-standard storage device.

Peripheral devices are categorized as input/output (**I/O**) devices since the functions they perform provide information (input) to the computer, accept information (output) from the computer, or do both. Line printers are output devices because they perform only output operations. Terminals and storage devices are input/output devices because they perform both input and output operations.

System software is an organized set of supplied programs that effectively transform the system hardware components into usable tools. These programs include operations, functions, and routines that make it easier for you to use the hardware to solve problems and produce results. For example, some system programs store and retrieve data among the various peripheral devices. Others perform difficult or lengthy mathematical calculations. Some programs allow you to create, edit, and process application programs of your own.

System software always includes an operating system, which is the "intelligence" of the computer system. Usually the system software includes one or several language processors.

Vocabulary:

item – элемент, единица, отдельный элемент

in conjunction with – вместе с, в сочетании с

industry-standard – промышленный, выпускаемый промышленными предприятиями

I. Give the Russian equivalents:

Computer system, machinery, hardware, software, data processing, two-way communication, storage medium, peripheral devices, program development, analog-to-digital converter, input/output devices, line printer, routine, operating system, listing, system software.

II. Answer the questions:

What does a computer system consist of?

What are the hardware elements?

What are the software elements?

What are the software elements?

TEXT 14

FROM THE HISTORY OF COMPUTERS

The first generation of computers, which used vacuum tubes, came out in 1950. These computers could perform thousands of calculations per second. About 1960, the second generation of computers was developed and these could perform work ten times faster than their predecessors. The reason for this extra speed was the use of transistors instead of vacuum tubes. Second-generation computers were smaller, faster. One of the best of these second-generation computers is the Soviet BECM-6 (big electronic counting machine).

The third-generation computers began to appear in 1965. These computers could do a million calculations a second, which is 1000 times as many as first generation computers; they are controlled by tiny integrated circuits and are consequently smaller and more dependable. Fourth-generation computers have now arrived. They are based on ICs greatly reduced in size due to microminiaturization, which means that the circuits are much smaller than before. As many as 1000 tiny circuits now fit onto a single chip. Fourth generation computers are 50 times faster than third-generation computers.

The most recent mainframe computers based on very large scale integration are becoming available in the mid-1980s.

Each generation of computers has resulted from an advance in component technology, beginning with the replacement of the vacuum tube by the discrete transistor.

A major advance in the development of computer technology was the creation of microprocessors and microcomputers. The tiny and versatile computing devices are able to control complex operations from the control and monitoring operation to playing chess.

Vocabulary:

vacuum tube – вакуумная труба;

per second – в секунду;

predecessor – предшественник;

tiny integrated circuit – крошечная интегральная схема;

discrete transistor – дискретный транзистор;

versatile – универсальный.

I. Give the Russian equivalents:

Mainframe computer, component technology, versatile computing devices, complex operations.

II. Answer the questions:

1. Each generation of computers has resulted from an advance in component technology, hasn't it?
2. ES series computers are used not only in the socialist world, but in the developing and industrialized capitalist countries, aren't they?
3. A major advance in the development of computer technology was the creation of microprocessors and microcomputers, wasn't it?

TEXT 15

COMPUTER-INTEGRATED MANUFACTURING

Since about 1970, there has been a growing trend in manufacturing firms toward the use of computers to perform many functions related to design and produc-

tion. The technology associated with this trend is called CAD/CAM, for computer-aided design and computer-aided manufacturing. Today it is widely recognized that the scope of computer applications must extend beyond design and production to include the business functions of the firm. The name given to this more comprehensive use of computers is computer-integrated manufacturing (CIM).

CAD/CAM is based on the capability of a computer system to process, store, and display large amounts of data representing part and product specifications. For mechanical products, the data represent graphic models of the components; for electrical products, they represent circuit information; and so forth. CAD/CAM technology has been applied in many industries, including machined components, electronics products, and equipment design and fabrication for chemical processing. CAD/CAM involves not only the automation of the manufacturing operations but also the automation of elements in the entire design-and- manufacturing procedure.

Computer-aided design (CAD) makes use of computer systems to assist in the creation, modification, analysis, and optimization of a design. The designer, working with the CAD system rather than the traditional drafting board, creates the lines and surfaces that form the object (product, part, structure, etc.) and stores this model in the computer database. By invoking the appropriate CAD software, the designer can perform various analyses on the object, such as heat transfer calculations. The final object design is developed as adjustments made on the basis of these analyses. Once the design procedure has been completed, the computer-aided design system can generate the detailed drawings required to make the object.

Computer-aided manufacturing (CAM) involves the use of computer systems to assist in the planning, control, and management of production operations. This is accomplished by either direct or indirect connections between the computer and production operations. In the case of the direct connection, the computer is used to monitor or control the processes in the factory. Computer process monitoring involves the collection of data from the factory, the analysis of the data, and the communication of process-performance results to the plant management. These measures increase the

efficiency of the plant. Computer process control entails the use of the computer system to execute control actions to operate the plant automatically, as described above. Indirect connections between the computer system and the process involve applications in which the computer supports the production operations without actually monitoring or controlling them. These applications include planning and management functions that can be performed by the computer (or by humans working with the computer) more efficiently than by humans alone. Examples of these functions are planning the step-by-step processes for the product, part programming in numerical control (NC), and scheduling the production operations in the factory.

Computer-integrated manufacturing includes all the engineering functions of CAD/CAM and the business functions of the firm as well. In an ideal CIM system, computer technology is applied to all the operational and information-processing functions of the company, from customer orders through design and production (CAD/CAM) to product shipment and customer service. The scope of the computer system includes all activities that are concerned with manufacturing. In many ways, CIM represents the highest level of automation in manufacturing.

Vocabulary

trend – общее направление, тенденция

computer-aided design (CAD) – система автоматизированного проектирования (САПР)

computer-aided manufacturing (CAM) – автоматизированная система управления производством, технологическими процессами (АСУП, АСУТП)

scope – размах, охват

to extend – простирать(ся)

comprehensive – обширный; всесторонний

computer-integrated manufacturing (CIM) – производство с комплексным

to draft – делать чертёж; проектировать

drafting board – чертёжная доска

to invoke – вызывать; активизировать (процедуру)
to draw – чертить; рисовать
drawing – чертёж; рисунок
to entail – влечь за собой; вызывать
to support – поддерживать; способствовать, содействовать
numerical control (NC)– числовое программное управление (ЧПУ)
to schedule – назначать, намечать; планировать; составлять график (расписание)
scheduling – оперативное управление; планирование
customer – заказчик; клиент
order – заказ
shipment – погрузка; отправка
activity – деятельность

I. Answer the questions:

1. When was the technology of CAD/CAM introduced into manufacturing firms?
2. What is CAD/CAM technology based on?
3. What industries has it been applied in?
4. What is its main function?
5. What is the purpose of the CAD system?
6. How does it operate?
7. What is the purpose of the CAM system?
8. How does it operate?
9. What functions does the CIM system perform?
10. What does the CIM system represent?

II. Read and translate the sentences paying attention to the Voice of the verbs:

1. a. The engineers develop the final object design.
b. The final object design is developed by the engineers.
2. a. The designers make adjustments on the basis of various analyses.

- b. The adjustments are made on the basis of various analyses.
- 3. a. The company employees apply computer technology to all the operational and information-processing functions.
 - b. Computer technology is applied to all the operational and information-processing functions of the company.
- 4. a. CAD/CAM involves the automation of elements in the design-and-manufacturing procedure.
 - b. The automation of elements in the design-and-manufacturing procedure is involved in CAD/CAM.
- 5. a. The designer can perform various analyses on the object.
 - b. Various analyses on the object can be performed by the designer.
- 6. a. CIM includes all the engineering functions of CAD/CAM.
 - b. All the engineering functions of CAD/CAM are included into CIM.

III. Read and translate the sentences paying attention to Participle II in different functions:

1. The technology applied is utilized in many industries.
2. Computer-aided design used is related to manufacturing.
3. The model created is stored in the computer database.
4. The design developed is made on the basis of the computer analysis.
5. The control actions described are carried out automatically.
6. The factory processes controlled are accomplished by computer s.
7. The production operations performed are planned by computers.
8. Computer technology applied is concerned with manufacturing.

IV. Render the text into English:

ПРОИЗВОДСТВО С КОМПЛЕКСНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ОТ ЭВМ

Начиная с 1970 г., производственные организации стали широко применять компьютеры. Такая технология получила название САПР/АСУП. Она

включает в себя автоматизацию проектирования отдельных компонентов и конечного продукта, производственных операций, а также предпринимательских функций фирмы. Производство с комплексным управлением от ЭВМ включает в себя все инженерные функции САПР/АСУП, а также все предпринимательские функции управления предприятием. Вся информация компании обрабатывается компьютером и хранится в его базе данных, начиная с приёма заказов клиента и кончая погрузкой и доставкой продукта. Такая система представляет собой высший уровень автоматизации производства.

TEXT 16A

NUMERICAL CONTROL

As discussed above, numerical control is a form of programmable automation in which a machine is controlled by numbers and other symbols that have been coded on a punched paper tape or an alternative storage medium. The initial application of numerical control was in the machine-tool industry, to control the position of a cutting tool relative to the work part being machined. The NC part program represents the set of instructions for the particular part. The coded numbers in the program specify x-y-z coordinates in the Cartesian axis system defining various positions of the cutting tool in relation to the work part. By sequencing these positions in the program, the machine tool is directed to accomplish the machining of the part. A position feedback control system is used in most NC machines to verify that the coded instructions have been correctly performed.

Today, a small computer is used as the controller in an NC machine tool, and the program is actuated from the computer memory rather than the punched paper tape. However, the initial entry of the program into the computer memory is often still accomplished using the punched tape. Since this form of numerical control is implemented by the computer, it is called computer numerical control, or CNC. Another variation in the implementation of numerical control involves sending part programs over telecommunications lines from the central computer to individual

machine tools in the factory, thus eliminating the use of the punched tape altogether. This form of numerical control is called direct numerical control, or DNC.

Many applications of numerical control have been developed since its initial use to control machine tools. Other machines using numerical control include component-insertion machines used in electronics assembly, drafting machines that prepare engineering drawings, coordinate measuring machines that perform accurate inspections of parts, and flame-cutting machines and similar devices. In these applications, the term "numerical control" is not always used explicitly, but the operating principle is the same: coded numerical data are employed to control the position of a tool or a work head relative to some object.

To illustrate these alternative applications of numerical control, the component-insertion machine will be considered here. Such a machine is used to position electronic components (e.g., semiconductor chip modules) onto a printed circuit board (PCB), it is basically an x-y positioning table that moves the printed circuit board relative to the part-insertion head, which then places the individual component into position on the board. A typical printed circuit board has dozens of individual components that must be placed on its surface; in many cases, the lead wires of the components must be inserted into small holes in the board, requiring great precision by the insertion machine. The program that controls the machine indicates which components are to be placed on the board and their locations. This information is contained in the product-design database and is typically communicated directly from the computer to the insertion machine.

Vocabulary

numerical control (NC) – числовое программное управление (ЧПУ)

computer numerical control (CNC) – компьютеризированное числовое программное управление (ЧПУ на базе ЭВМ)

direct numerical control (DNC) – прямое числовое программное управление

to punch – перфорировать

punched paper tape – перфолента
storage – запоминание; хранение
storage medium – запоминающая среда, среда хранения (информации)
tool (=cutting tool) – инструмент; резец
machine tool (=machine) – (металлорежущий) станок
machine-tool industry – станкостроение
to machine – обрабатывать на станке
machining – механическая обработка
machine – машина; станок
component-insertion machine – сборочная машина
drafting machine – графопостроитель
coordinate measuring machine – координатно-измерительная машина
flame-cutting machine – газорезательная машина
work (=work part) – заготовка; обрабатываемая деталь
part – деталь; часть(изделия)
part program – управляющая программа(УП) обработки деталей
head – головка
toolhead – головка резца
workhead – шпиндельная головка
insertion head – сборочная головка
to sequence – устанавливать последовательность; упорядочивать
to enter – входить; вводить
entry – вход; ввод; введённые данные
implementation – выполнение; осуществление; внедрение
to eliminate – исключать; устранять
elimination – исключение; устранение
initial – первоначальный
explicitly – ясно, точно, определённо
to position – позиционировать, устанавливать в (заданное) положение

position – позиция; (заданное) положение

position feedback – обратная связь по положению

positioning table – координатный стол

printed circuit board (PCB) – печатная плата

lead – свинец

I. Answer the questions:

1. What is numerical control?
2. What was the initial application of numerical control?
3. What does the NC part program represent?
4. What can you say about the role of a small computer in numerical control?
5. What do you know about the applications of numerical control?
6. What is the component-insertion machine used for?

II. Read and translate the sentences paying attention to different forms and functions of the Participle:

1. The numbers being coded on a punched paper tape will control the machine.
2. The numbers controlling the machine are coded on a punched paper tape.
3. Being a form of programmable automation numerical control was initially introduced into the machine-tool industry.
4. The numbers coded in the program specify x-y-z coordinates.
5. Having been implemented by the computer the form of numerical control was called computer numerical control (CNC).
6. Having been developed since its initial use to control machine tools numerical control acquired many other applications.
7. Having changed the form of numerical control programmers and designers transformed CNC into DNC.

III. Find the English equivalents in the text:

Перфолента, запоминающая среда, числовое программное управление, режущий инструмент, станкостроение, память компьютера, управлять станками, осуществлять тщательный осмотр деталей, принцип действия, закодированные цифровые данные, печатная плата, сборочная машина.

IV. Translate the sentences into English using the words from the text:

1. Впервые числовое программное управление было применено в станкостроении.
2. Термин "числовое программное управление" не всегда используется точно.
3. Сборочная машина используется для установки электронных компонентов на печатной плате.
4. Данная программа используется для того, чтобы указать, какие компоненты следует поместить на плате.

TEXT 16B

NUMERICAL CONTROL

Numerical control is a form of programmable automation in which a machine is controlled by numbers (and other symbols) that have been coded on punched paper tape or an alternative storage medium. The initial application of numerical control was in the machine tool industry, to control the position of a cutting tool relative to the work part being machined.

The NC part program represents the set of machining instructions for the particular part. The coded numbers in the program specify **x-y-z** coordinates in a Cartesian axis system, defining the various positions of the cutting tool in relation to the work part. By sequencing these positions in the program, the machine tool is directed to accomplish the machining of the part.

A position feedback control system is used in most NC machines to verify that the coded instructions have been correctly performed. Today a small computer is

used as the controller in an NC machine tool. Since this form of numerical control is implemented by computer, it is called computer numerical control, or CNC. Another variation in the implementation of numerical control involves sending part programs over telecommunications lines from a central computer to individual machine tools in the factory. This form of numerical control is called direct numerical control, or DNC.

Many applications of numerical control have been developed since its initial use to control machine tools. Other machines using numerical control include component-insertion machines used in electronics assembly, drafting machines that prepare engineering drawings, coordinate measuring machines that perform accurate inspections of parts. In these applications coded numerical data are employed to control the position of a tool or workhead relative to some object. Such machines are used to position electronic components (e.g., semiconductor chip modules) onto a printed circuit board (PCB).

It is basically an x-y positioning table that moves the printed circuit board relative to the part-insertion head, which then places the individual component into position on the board. A typical printed circuit board has dozens of individual components that must be placed on its surface; in many cases, the lead wires of the components must be inserted into small holes in the board, requiring great precision by the insertion machine.

The program that controls the machine indicates which components are to be placed on the board and their locations. This information is contained in the product-design database and is typically communicated directly from the computer to the insertion machine.

Vocabulary:

punched paper tape – перфорированная бумага;

alternative storage medium – альтернативный носитель данных;

axis system – Декартовская система оси;

by sequencing – выставить в последовательности;

relative to – относительно к.

I. Give the English equivalents:

Программируемая автоматизация, первоначальное применение, цифровой контроль, механическая обработка детали, компьютерный цифровой контроль, выполнение цифрового контроля, прямой цифровой контроль.

II. Answer the questions:

1. What is numerical control?
2. What set does NC represent?
3. What is a position feedback control system used for?
4. Where are machines using NC used in?
5. What is the main function of the product-design database?

III. Explain using the text what CNC and DNC means.

IV. Retell the text using the questions to the text.

V. Translate the text in written without a dictionary:

FROM NC TO CNC

Numerically controlled (NC) machine tools are machines that are automatically operated by commands that are received by their processing Texts. NC machines were first developed soon after World War II and made it possible for large quantities of the desired components to be very precisely and efficiently produced (machined) in a reliable repetitive manner. These early machines were often fed instructions which were punched onto paper tapes or punch cards. In the 1960s NC machines largely gave way to CNC, or computer numerical control, machines. (GE had its NC

550 workhorse for many years until they came out with their first CNC (model 1050) in August 1974.).

Numerical Control (NC) was the precursor of today's Computer Numerical Control (CNC), which controls the automation of machine tools and the inherent tool processes for which they are designed. The CNC machine tool is the servo actuator of the CAD/CAM (Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing) technology both literally and figuratively. CNC inherits from NC the essential character of by-the-numbers interpolation of transition points in the work envelope of a multi-axis motion platform, based on the separation of programming from operations. The set of instructions, or "program" (usually an ASCII text file in which, in its simplest form, a line of text specifies the axial coordinates of a point in the work envelope) is prepared from a blueprint or CAD file and transferred to the memory of the CNC via floppy drive, serial data interface or a network connection. Once stored in the CNC memory and selected, the program is executed by pressing the appropriate key on the machine operator panel.

VI. Translate the text in written without a dictionary:

MICROCOMPUTERS AND NUMERICAL CONTROL

Traditional numerical control (NC) is based upon the movement being controlled via a pre-prepared punched paper tape. The development of microprocessors and compact computers has extended the sophistication of the control available, so that the term "computer numerical control" (CNC) is used.

Numerical control machine tools have been used for many years prior to the development of the microelectronics. The application of microcomputers allows for more sophisticated control. When metal is machined, its cutting properties can vary throughout the workpiece particularly if it is a forging or casting. Microcomputers can add a further aspect of adaptive control by reacting to the current power consumption, torque, etc. of the driving motors.

Due to the nature of microcomputer systems a distributed processing approach can be adopted for the control of the various functions of a machine tool. This also allows a modular approach to the development of the hardware and software. In addition, greater operator interaction for unexpected situations is possible due to the work cycle not being restricted to preprogrammed punched paper tape.

Instead of being a substantial part of the cost of a machine tool, the use of microcomputers makes the numerical control cost less and adds relatively little to the cost of the machine tool.

The calculation of optimum tool life from theoretical laws, for example, is not practical because of the variations in the properties of the actual workpiece.

Optimum tool life more realistically should be based upon actual experience. It is feasible nowadays to monitor and analyse data to recalculate continuously optimum tool life.

TESTS

UNIT 1 "AUTOMATION"

I. Give the Russian equivalents:

Assembly plant, nonmanufacturing, device, automatic control, remote control, workstation, transfer system, production, Text, operation, programmable, controller, equipment, automation technology, fixed automation, assembly machines, programmable automation, computer terminal, numerical-control machine-tool, automated assembly, workstation, material handling, processing operations, assembly and inspection.

II. Give the English equivalents:

Улучшение в управлении, готовая продукция, качество продукции, автоматические устройства, автоматизированное производство, интегрированная система производства, принцип обратной связи, компьютер автоматически посылает команды, высокоавтоматизированная система, непроизводственная система, фиксированная последовательность операций, автоматические сборочные машины, станок с числовым программным управлением, разнообразная продукция.

UNIT 2 "ROBOTICS"

I. Give the Russian equivalents:

Certain processing operations, high production rates, transfer, location, to utilize, continuous, arc welding, spot welding, spray-painting gun, grinding, polishing, manual, hazardous, industrial robotics, robot manipulator, automatically programmed tool, arm, to provide the concept, die casting, to originate, motion sequence, lead-

through programming, control box, to make a decision, programming language, receipt, to initiate.

II. Give the English equivalents:

Нуждаться в больших начальных инвестициях, сфера применения, фиксированная последовательность операций, автоматические сборочные машины, определенные химические процессы, станок с числовым программным управлением, расположение, утилизировать, окраска распылением, координатная ось, позиция (положение), (механическая) рука, дублировать, отдалённый, объединяться, пульт управления, управление роботом, команды управления перемещениями, ввод, вывод, язык программирования, гибкий производственный модуль.

UNIT 3 "COMPUTERS"

I. Give the Russian equivalents:

Computer system, machinery, hardware, software, data processing, two-way communication, storage medium, peripheral devices, program development, analog-to-digital converter, input/output devices, line printer, operating system, listing, system software, vacuum tube, mainframe computer, component technology, discrete transistor, versatile computing devices, complex operations.

II. Give the English equivalents:

Символы, данные, решение, устройство, оборудование, команда, разум, микроволновая, процедура, передана.

III. Match the sentences:

Software is the term used to	convert data into information.
The basic job of the computer is	the programs written for the system.
Computer is used to	the processing of information.
Computer is used to	the mechanical devices in the system, the machinery and the electronics.
The hardware elements are	organized, processed, refined and useful for decision making.
The software elements are	the hardware how to perform a task.
The data is raw material while information is	the mechanical devices in the system, the machinery and the electronics.

IV. Answer the questions:

1. What does the term “computer” describe?
2. What are five components of computer system?
3. What is connectivity?
4. What’s the difference between hardware and software?

WORKSHOPS

WORKSHOP #1

I. Memorize the words:

science fiction – научная фантастика

to invent the term – придумать термин

environments – окружающая обстановка, среда

hardly – едва

a small tank – небольшой корпус

to save man from – избавить человека от

to be exposed by radiation – подвергаться действию радиации / облучению

nuclear plants – атомные станции

Czech = Czeck – чешский

II. Read the text:

ROBOTS: FROM FANTASY TO REALITY

1. The word "robot" came to science from the science fiction. This term was invented in 1920 by the famous Czech writer Karel Chapek.
2. Since that time robots replace man in industry and in environments that are dangerous for the human health.
3. Robot making became a strategic task of industry for the highly developed states. But the present-day robots hardly resemble the human being. They vary widely in size, configuration and capability.
4. For example, the robot that controls nuclear reactors was built by the New Mexico scientific laboratories. This device resembles a small tank. It has two arms with two fingers at the end. The arm consists of eight joints and is five meter long. The maximum weight-carrying capacity of the arm is 100 kg. The computer coordinates the

motion of various axes. This robot will be widely used at the nuclear plants and saves man from being exposed to radiation.

III. Answer the questions:

1. What did the word "robot" come from?
2. Who invented the term "robot"?
3. Are the robots widely used nowadays?
4. Where are they widely used nowadays?
5. What is the role of robots in industry of the highly developed countries?
6. How do the present-day robots look like?
7. What robot was invented by the New Mexico scientific laboratories?
8. What are the specifications of this robot?

IV. Reproduce the text using a logical scheme.

1. robot – was invented in 1920.
2. robots – replace man in industry–environments dangerous for the human health.
3. robot–making – strategic task–highly developed states.
4. the present–day robot – hardly resemble–human being.
5. the robot–control nuclear reactors – new mexico scientific laboratory.
6. devise – resemble a small tank.
7. two arms – two fingers – 8 joints – 5 meter long.
8. weight – carrying capacity – 100 kg.
9. nuclear plants – saves man – from being exposed to radiation.

WORKSHOP #2

I. Memorize the words:

1. versatile – универсальный
2. jointed arm – многозвенная рука
3. screw-driving – завинчивание винтов
4. gluing – склеивание
5. sequence control system – последовательная система управления
6. dialogue mode – диалоговый режим
7. to enter the program – вводить программу
8. to arrange – располагать
9. repeatability – точность позиционирования
10. to fit – подбирать (в качестве элемента системы)

II. Read the text:

ASSEMBLY ROBOT

1. A new assembly robot is manufactured by Hirata company in Japan. The assembly robot is a flexible, versatile device with a jointed arm and a rotational wrist. Besides assembly operations it performs palletising and depalletising, picking and placing the parts, mounting them on the machine tools, screwdriving, spot welding, gluing and so on.
3. The new assembly robot is a point-to-point device which is programmed with Hirata assembly language. Control is provided by microcomputer-based sequence control system. This control system is based on the dialogue mode and the operator can easily enter the program into the robot memory.
4. Mechanical configuration of this robot is based on the modular system. It possesses from 2 to 4 axes of motion that can be arranged in 5 different combinations.
5. The maximum speed at which the robot arm can move between the points in the work envelope is about 2.4 mm per sec. Repeatability at this speed is 0.05 mm.

6. Well-trained, qualified engineers will select the right robot model for every shop. If the robot is correctly fitted it guarantees the improvement of quality and greater productivity.

III. Answer the questions.

1. What type of robot is manufactured by Hirata company?
2. What operations does it perform?
3. What type of the control system has the assembly robot?
4. How is this robot programmed?
5. What is mechanical configuration based on?
6. When does the robot guarantee the improvement of quality and greater productivity?

IV. Reproduce the dialogue:

A. – I've just listened to the text about a new robot which is designed by Japan robot-making company Hirata.

B. – As far as I know the Japanese robots are well-known for its precision and quality. What kind of robot is this?

A. – This is an assembly robot. Besides, it performs such operations as palletizing and depalletising, picking and placing the parts, mounting them on the machine tools, screw-driving, spot welding, gluing and so on.

B. – To my mind that is a versatile robot. What type of control has it?

A. – It's a point-to-point device which is based on micro-computer sequence control system.

B. – Is this robot difficult to program?

A. – Oh, no. It is programmed with a Hirata Assembly Language. As it operates in a dialogue mode, the operator can easily enter the program into computer memory.

B. – Can you tell me what the work envelope characteristics are?

A. – This robot has from 2 to 4 axes of motions which can be arranged in 5 different combinations. The maximum speed of the robot arm is 2.4 mm per sec. Repeatability is 0.05 mm.

B. – Thank you for the interesting information.

A. – I say, what about going to the library together to look through the magazines on robots.

B. – With great pleasure. I am very much interested in new types of robots, as I am writing the term paper.

WORKSHOP #3

I. Memorize the words:

the latest robot recruit – последняя новинка в классе роботов

creature – создание

foreign bodies – инородные тела

sub-standard candidates – нестандартная продукция

rivers of beans or nuts – потоки фасоли или орехов

potato flakes – картофельные хлопья

rejects – брак

tiny peanuts – мелкий арахис

fried potato flakes – жареные картофельные хлопья

tedious work – утомительная работа

maggot hole – отверстие, сделанное червяком

intelligent needles – чувствительные щупы

to cast out – выбросить

fatigue – утомление

eye strain – напряжение зрения

II. Read the text:

ROBOT ZAAAN SORTS THE REJECTS

1. The latest robot recruit to British industry was shown to the public in London.
2. The creature's name is Zaan, and its talent is for sorting out small objects by their colour. In particular, it is designed for the food industry to pick out foreign bodies and sub-standard candidates from rivers of beans or nuts or potato flakes. It can separate rejects at the rate of 200 rejects a second.
3. This sort of work has been done in the past by four or five men sitting alongside a conveyor belt picking out tiny peanuts or bad fried potato flakes from satisfactory ones. Men can pick out rejects at a rate of about one a second; it is tedious work. It costs £50 a ton to sort dehydrated food flakes by hand.
4. There are machines which can sort small objects by size and shape, for instance rejecting a bean with a maggot hole which is detected by intelligent needles. But the Zaan Colour Sorter inspects the small particles with photo-electric eyes and casts out any which are the wrong colour or wrong brightness.
5. Unlike human sorters, the machine is unaffected by emotional problems, fatigue, eye-strain, the tea-break, or the conversation next door.
6. The inventors claim that it is cheaper, more hygienic, and more accurate than traditional methods of sorting.

III. Answer the questions to the text.

1. What functions does the robot Zaan perform?
2. What industry is Zaan designed for?
3. In what way was the sorting performed earlier?
4. What are the advantages of the robotized sorting?
5. What can help to find maggot holes in the beans?

IV. Listen to, the dialogue and reproduce it in pairs.

A. – Hello, Lena! Haven't seen you for ages! Where have you been?

B. – Hello, Oleg! Our group was working in the collective farm. We were sorting potato. The crop was very rich and it took us long to stay there

A. – Why haven't you use any technical means?

B. – There was a sorting machine, but it was out of order all the time.

A. – But you are a future engineer! Why didn't you use any technical innovations and improvements?

B. – Do you mean we should use a robot which detects rejects by intelligent needles or photo–electric eyes?

A. – Yes, of course. This robot replaces four or five men sitting alongside conveyor belt, doing very tedious work.

B. – Yes, of course. The robot has many advantages. It is unaffected by emotional problems, fatigue, eye–strain, tea–breaks and conversation next door. But there are only laboratory models of such robots and it's a long time when they will be widely used in our everyday life.

WORKSHOP #4

I. Memorize the words:

is pioneering – первыми производят

desktop – настольный

works in conjunction with – подсоединён к

to respond to – отвечать на

the most common – самые обычные

inch = 2,54 см – дюйм

pound = 453,6 г – фунт

is operated – управляется

in the same way – таким же образом

to revolve on – вращаться вокруг

joint – шарнир

jointed "arm" – шарнирная "рука"
to move – двигаться
axes – оси
axis – ось
to move in six other axes – двигаться ещё по шести осям
"hand" – кисть
to attach to – прикреплять
its business end – его рабочая часть
to perform – выполнять
a variety of functions – ряд функций
to pick-up – захватить (и поднять)
to put-down – опустить
businesses – компании
training aid – учебная модель
paper clips – отрезки бумаги
to become – становиться
desktop toy – настольная игрушка
executives – высшее звено служащих
at least – по крайней мере
high-paid ones – высокооплачиваемые (служащие)

II. Read the text:

THE RM-101 MOVEMASTER

1. Now Mitsubishi Electric Co. of Tokyo, Japan is pioneering a new robotics category: the desktop robot – the RM-101 Movemaster.
2. The Movemaster is an industrial robot in miniature. 10-inch-high robot works and is operated in the same way as a large industrial robot.
3. The RM-101 Movemaster works in conjunction with a personal computer.
4. It responds to commands given in the most common computer languages.

5. It revolves on its base and has a jointed "arm" that moves in six other axes.
6. Three "hands" can be attached to its business end.
7. The "hands" can perform a variety of "pick-up" and "put-down" functions (operation).
8. It can easily pick up a telephone, a pencil and paper clips.
9. Mitsubishi is selling the micro-robot to schools and businesses as a training aid.
10. It can become the desktop toy for executives at least if they are high-paid ones.

III. Make up word combinations:

1. to pioneer a. a pencil
2. to work in b. schools and businesses
3. to respond to c. conjunction with a personal computer
4. to be operated in d. the same way as a large industrial robot
5. to revolve on e. six other axes
6. to move in f. a variety of "pick-up" and "put-down" functions
7. to be attached to j. a new robotics category
8. to perform h. the desktop toy for executives
9. to sell to i. commands given in the most common computer languages
10. to pick up g. its base
11. to become k. a business end

IV. Study the scheme of related words:

variant variety

variation variform

variational variability

variator variable

varying variously various

V. Study the functions of the RM-101 Movemaster. What other functions can be added?

The RM-1 functions.

1. responds to commands (given in the most common computer languages).
2. revolves on its base.
3. moves in six other axes.
4. performs a variety of "pick-up" and "put-down" functions.
5. picks up a pencil, a telephone, paper clips.

GRAMMAR SECTION

UNIT 1. THE PASSIVE VOICE

1. Identify the passive structures and translate the sentences into Russian as shown in the following examples:

1.1 Example: The problem **was discussed** last week.

a) Эта проблема **была обсуждена** на прошлой неделе.

b) Эта проблема **обсуждалась** на прошлой неделе.

c) Эту проблему **обсудили** на прошлой неделе.

1. The statistical theory has been developed quite recently.

2. The entire industrial and agricultural structure of our life is determined by our scientific knowledge.

3. Much time and effort have been devoted to the development of electric driven equipment of light weight, small size and moderate cost.

4. In ordinary air the initial electrons and ions are continuously supplied by ionization due to cosmic rays and radioactive radiation.

5. Mathematics is loved by many, disliked by a few, admired and respected by all.

1.2 Example: Some words **may be added** about the course of the reaction.

Можно добавить несколько слов о ходе этой реакции.

1. In connection with these facts many pressing problems must be solved.

2. This less-well-known fact needs to be told and the average citizen should be informed about it.

3. Atomic energy finds such wide application that our age might be called the age of atom.

4. In view of the very large requirement for power no single supply authority can meet the entire demand.

5. This problem cannot be dealt with unless more precise experimental data are received.

1.3 Example: It **was found** that the substance was radioactive.

Было установлено, что это вещество радиоактивно.

1. It is assumed that the derivative has a constant value.
2. It was thought that the cells passed two main phases during their growth.
3. It is believed that in many instances the explanations have been clarified.
4. It has been discovered that some elements have isotopes – the forms in which the nucleus can have more than one mass.
5. It must be admitted that the problem of classification can be approached from different viewpoints.

1.4 Example: Reliable evidence **was obtained** to support the idea.

Были получены надежные доказательства в поддержку этой идеи.

1. The largest disagreement between the various data is discussed.
2. New technique has been developed.
3. The new data base has been created.
4. A new hypothesis concerning the mechanism of this reaction has been suggested.
5. Numerous classifications have been used.

2. Identify the passive structures followed by a preposition and translate the sentences into Russian as shown in the following examples

2.1 Example: Old traditions **cannot be easily done away with**.

От старых традиций нельзя легко отказаться.

1. This theory has been referred to.
2. The quality of the instruments used can be safely relied upon.
3. Many materials now in common use were not even thought of 30 years ago.

4. Some of the data obtained cannot be relied upon, others have not been published yet.
5. The two basic principles of selecting samples for the experiment were insisted on.
6. The molecules of even a good insulator are acted upon by an electric field.
7. With some phenomena of nature any precise quantitative data are impossible and the judgment of the observer must be relied on.
8. The astonishing observational results obtained by the international group of astronomers were spoken about at the conference.
9. For more detailed report the reader is referred to the preliminary notes on subject.
10. The starting date of the experiment should be agreed upon.

2.2 Example: The question **was alluded** at the conference.

Этого вопроса **коснулись** на конференции.

1. The experimental results cannot be improved by the existing theory.
2. This sequence of events was brought about by the discovery of radioactivity.
3. The changes taking place are not easily accounted for.
4. The significance of the experiment should be commented on and explained by the observer.
5. The working method of science may be dealt with in several ways.
6. The problem of pollution was not even touched on some fifty years ago.
7. There are fields which cannot be dealt with on a national scale only, such as environmental protection, space exploration and so on.
8. Rapid development of chemical technology has been called for by the needs of the national economy.
9. The samples of these three substances were subjected to the beam of X – rays to see what changes take place within them.
10. This approach, which is the basis for much current work, will be referred to as the standard quasi-particle theory of XAS.

2.3 Example: These questions **were answered** in a series of investigations both experimental and theoretical.

На эти вопросы **ответили** в ряде как экспериментальных, так и теоретических исследований.

The reaction **is followed** by temperature rise.

За реакцией **следует** повышение температуры.

1. The first discovery was succeeded by many others.
2. The performance of the device has been affected by many factors.
3. These questions were answered in a series of investigations both experimental and theoretical.
4. The Symposium was attended by twenty-seven astronomers.
5. The introduction of a new theory is always followed by a period of extended testing.
6. At the plenary section of the conference the participants were addressed by the Chairman of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
7. In several areas of research the efforts of scientists are joined by those of philosophers and sociologists.
8. It must be admitted that the problem of classification can be approached from different viewpoints.
9. Under these conditions the question cannot be answered unambiguously.
10. The speed of the reaction was affected by the temperature rise.

3. Identify the passive structures and translate the sentences into Russian as shown in the following examples

3.1 Example: ***Care is to be taken to remove*** all the impurities.

Следует принять меры, чтобы убрать все примеси.

1. Special attention has been called to the research work.
2. Unfortunately no advantage was taken of the fast reaction rate.
3. An attempt was made to measure samples by immediately raising the temperature.

4. Special attention has been paid to the problem of direct conversion of energy into electricity.
5. No attempts have been made to list all the contributions in which one or another procedure has been used.
6. There is no doubt that in the course of further development of all sciences extensive use will be made of modern computing machines.
7. Particular attention is paid to some safety devices.
8. Advantage should be taken of the low melting point of this substance.
9. So far no notice has been taken of the obvious advantage in connection with a new space project.
10. Mention has already been made of the fact that gold is slowly attacked by these substances.

PROGRESS TEST

Task 1: Identify the passive structures and translate the sentences into Russian

1. Power is the rate at which energy is being spent, or the rate at which work is being done.
2. The advantage of this technique was recognized by many scientists.
3. Some properties of metals are dealt with in this chapter.
4. All forces occur in pairs, which may conveniently be spoken of as action and reaction.
5. Certain special steps were taken to reduce the weight of the mechanical part.
6. The results were affected by the presence of impurities.
7. In effort to overcome these difficulties a great deal of experimental work has been carried out by the specialists.
8. The analysis will be followed by a review of the experimental data.
9. These mixtures are referred to as gases.
10. Solar radiation is influenced by the Earth's magnetic field.

Task 2: While reading papers on the subject of your research, highlight the passive constructions and translate them into Russian.

UNIT 2. THE INFINITIVE

1. Identify the functions of infinitives and give Russian equivalents as shown in the following examples. Translate the sentences into Russian

1.1 Example: **To explain** this simple fact is not so very easy.

a) **Объяснить** этот простой факт не так легко.

b) **Объяснение** этого простого факта является не таким легким.

1. To give a true picture of the surrounding matter is the task of natural science.

2. To compare the theoretical data with the findings obtained in the series of experiments was necessary for further simulations of the process.

3. To consider the special properties of matter in the colloidal state would be outside the scope of this book.

4. To coordinate the work of many groups of scientists who do research in this field is a very difficult task.

5. To increase the amount of heat passing through the body is to increase the temperature difference.

6. It is impossible to say when electricity was first discovered.

7. To define the amplitude of a wave is to determine the maximum value of the displacement.

8. To heat a body is to bring it into a contact with a body at a higher temperature.

9. To make a choice between these two alternatives is not an easy task.

10. To make such a prognosis means to learn from the past experience and to extrapolate the knowledge into the future.

1.2 Example: **To solve** this problem you have to carry out a lot of experiments.

Для того чтобы решить эту проблему, вам придется провести много экспериментов.

1. To be able to forecast the future we must begin by a thorough analysis of the past course of events.
2. To understand the importance of this discovery we should know all the facts concerning the history of the problem.
3. It has become possible to modify the Periodic Table so as to bring out the structural features more clearly.
4. Experience shows that science can be put to many good uses, but also that it has been used to cause great harm.
5. To improve the accuracy of the device a number of investigations were made.

1.3 Example: The technique of collecting information will differ according to the problem **to be solved**.

a) Методика подбора информации будет различаться в зависимости от проблемы, **которую надо решить**.

b) Методика подбора информации будет различаться в зависимости от проблемы, **которую будут решать**.

1. The theory to account for these changes has not been developed yet.
2. An interesting distinction to be made here is between problems and techniques.
3. At that time the project, later to be taken over by another laboratory, was still in progress.
4. An important point to be dealt with in the next chapter is different techniques of data-processing.
5. There is not very much experimental data on which to base a decision between these two possibilities.

2. Identify the infinitive constructions with the "Complex Object" and give equivalents as shown in the example.

Example: Most scientists **expect** major development in the near future **to take** place in biology.

Большинство ученых **ожидает**, что основные открытия в ближайшем будущем **произойдут** в биологии.

1. We expect a successful scientist to be full of curiosity – he wants to find out how and why the universe works.
2. One can expect the scope of research to expand steadily.
3. Most scientists regard biology, rather than physics, to become a central ground of scientific advance in the near future.
4. An efficient laboratory head always knows how to make his people do their work properly and on time.
5. Nowadays we see many new areas of research to come into being as a result of unexpected breakthroughs.
6. Scientists don't consider this effect to be an experimental error of any kind.
7. We may assume the composition of the sun and stars to be similar to that of the earth.
8. They considered all water on the surface of this planet to have been liberated by volcanic action.
9. One can hardly expect a true scientist to keep within the limits of one narrow long-established field, leaving most fascinating problems out of the scope of his inquiry.
10. We expect entirely new properties to develop when these molecules or molecular aggregates interact with water, forming with it a new and unique system.

3. Identify the infinitive constructions with the “Complex Subject” and give equivalents as shown in the examples.

Examples: Nowadays science **is known to** contribute to every aspect of man's life.

- a) **Известно**, что в наши дни наука вносит свой вклад во все аспекты нашей жизни.
- b) **Как известно**, в наши дни наука вносит свой вклад во все аспекты нашей жизни.
- c) В наши дни наука, **как известно**, вносит свой вклад во все аспекты нашей жизни. •

With the advent of nuclear weapon some people **seemed to** be disappointed in science.

С появлением ядерного оружия некоторые люди, **по-видимому**, разочаровались в науке. •

Molecular biology **is likely to** dominate science in the years to come. •

Весьма вероятно, что молекулярная биология займет в будущем доминирующее положение в науке.

1. A yawning ozone hole is reported to have been identified over the Antarctic.
2. Harmful effects of pollution seem to have been in the news for a long time.
3. One more type of pollution proves to have appeared recently.
4. All of us are certain to know very well what environmental pollution is.
5. You seem to have taken advantage of the favourable conditions.
6. The research is supposed to lead to a better understanding of the progress.
7. Molecular biologists are known to borrow their techniques from other sciences, mainly from physics.
8. This phenomenon does not appear to be studied.
9. There does appear to be some correlations between these data.
10. This compound is sure to contain admixtures.

4. Identify the infinitive constructions with "for-phrases" and give equivalents as shown in the example.

Example: It is important **for the model to be accurate** but simple enough.

Важно, **чтобы модель была точной**, но достаточно простой.

1. For any scientific gathering to be a success, the organizing committee must be firm on more than one point.
2. For scientific development to be of benefit for man, scientists must study the problems that have direct bearing on our lives.
3. For an original idea to be a product of one man's genius is quite natural.
4. For an idea to be transformed into a product, many people's effort is required.
5. Some experiments prove that it is physically possible for the ground ice of Alaska to have been formed by a process of segregation.

PROGRESS TEST

Task 1: Identify the infinitive and infinitive constructions and translate the sentences into Russian

1. To understand this phenomenon is to understand the structure of atoms.
2. (In order) To understand the phenomenon the laws of motion should be considered.
3. There seems to be some confusion of terms in the paper.
4. In an effort to overcome these difficulties a great deal of experimental work has been carried out by both researchers and engineers.
5. This method was so accurate as to give reliable results.
6. He was considered to have a strong affinity for both chemistry and mathematics.
7. It required some more experiments for the scientist to prove the correctness of the results obtained.
8. There are many examples to illustrate the rule.
9. Science is known to affect the lives of people.
10. The terms to be insisted on are as follows.

Task 2: While reading papers on the subject of your research, highlight the infinitive constructions and translate them into Russian.

UNIT 3. THE GERUND

1.1 Identify the gerund in the function of the subject. Give Russian equivalents as shown in the following examples.

Example: **Solving** the problem is very important.

a) **Решение** этой проблемы очень важно.

b) **Решить** эту проблему очень важно.

1. Carrying out experiments is a must with every scientist.
2. Protecting the personnel against radioactive radiation holds an important place at the atomic power plant.
3. Taking into account individual components resulted in a radical change of entire system.
4. Forecasting the weather with great accuracy is no easy matter.
5. Programming a computer involves analysing the problem to be solved and a plan to solve it.
6. Arguing is a good way to make people believe you.
7. Dividing the total charge by the number of ions in the cloud gives the charge of each ion.
8. Applying powerful machinery and chemical fertilizers means achieving a tremendous growth of the total amount of agricultural products.
9. Making these calculations may be a very difficult and time-consuming procedure.
10. Increasing the proportion of fuel reduces the critical size of the reactor.

1.2 Identify the gerund in the function of the object. Give Russian equivalents as shown in the following examples.

A) Example: We suggest **discussing** the problem.

a) Мы предлагаем **обсудить** эту проблему.

b) Мы предлагаем провести **обсуждение** этой проблемы. •

He hates **being asked** to repeat experiments several times.

Он не любит, **когда его просят** повторять эксперименты несколько раз.

1. The ammeter stopped working because the coil was short-circuited.

2. Gases and liquids return to their original form as soon as the applied force has stopped acting.

3. There is hardly any person who likes being criticized.

4. He likes being reminded of things.

5. The ability of a solid to resist being altered in shape is termed rigidity.

B) Example: It is **worth considering** all the data obtained.

Стоит рассмотреть все полученные данные. •

It is **no good (no use) considering** all the obtained data.

Не имеет смысла (бесполезно) рассматривать полученные данные.

One cannot help considering all the obtained data.

Нельзя не рассмотреть все полученные данные.

1. We cannot help acknowledging the importance of this statement.

2. I couldn't help mentioning the results of our investigation at this meeting.

3. It is no use devoting too much time to this problem without specifying all the details of the procedure.

4. It is no use undertaking this research without initiating preliminary studies of the observational data.

5. It is worth proving the reliability of the data obtained.

C) Example: The scientist **succeeded in obtaining** reliable results.

Ученому **удалось получить** надежные результаты.

1. Archimedes is credited with applying huge lenses.
2. They were surprised at being informed of our experiments.
3. Catalysts aid in accelerating reactions.
4. Our success depends on being supplied with the necessary equipment.
5. It was James Clerk Maxwell who first succeeded in evolving a truly adequate theory of electricity and magnetism.
6. They objected to using greater voltage in this case.
7. The experiment resulted in obtaining valuable data.
8. A cure for the common cold may result from research analyzing the DNA of a family of viruses.
9. The scientists insisted on using this technique to get better results.
10. This software will prevent a virus from spreading.

D) Example: We **have a chance of solving** some important problems.

a) У нас есть **возможность решить** несколько важных проблем.

b) У нас есть **возможность решения** несколько важных проблем.

1. The device has the merit of being suitable for many purposes.
2. The way of avoiding these difficulties is unknown at present.
3. The idea of using this technique is new and somewhat unexpected.
4. There is some reason for questioning this assumption.
5. Scientists were looking for a way of converting solar energy and making it serve people directly

1.3 Identify the gerund in the function of adverbial modifies. Give Russian equivalents as shown in the following examples.

Examples: **In making** observations extreme care to avoid errors is necessary.

- a) **При проведении** наблюдений необходимо быть предельно осторожным, чтобы избежать ошибок.
- b) **Проводя** наблюдения необходимо ...
- c) Когда **проводят** наблюдения, надо быть ... •

On reaching the boiling point the water temperature no longer increases.

- a) **После достижения** / **По достижению** точки кипения температура воды больше не повышается.
- b) **Достигнув** точки кипения, температура воды больше не повышается. •

By using the calculus a mathematician can find out how these two quantities - whatever they are – are varying with each other.

- a) **При помощи** вычисления математик может выяснить, как эти две величины, какими бы они ни были, влияют друг на друга.
- b) **Используя** вычисления, математик может выяснить, как эти две величины, какими бы они ни были, влияют друг на друга. •

They could not start a new experiment **without verifying** the previous data.

Они не могли начать новый эксперимент, **не проверив** ранее полученные данные.

1. Without actually making calculations, we cannot deduce some general properties which the self-consistent model should have.
2. In considering the chemical properties of metals the first point which must be mentioned is that they vary widely in degree of chemical activity.
3. By having defined one's research objective one has already made the first, and the most important step towards the final success.
4. It is important to reemphasize this point by stating these ideas in a different way.
5. On being heated to a sufficient temperature any body becomes a source of light.

6. In studying the theory of semiconductors Joffe had in mind the direct conversion of solar energy into electricity.
7. On standing for some weeks the uranium solution gradually regains its initial activity.
8. Metals cannot be dissolved without being changed into new substances.
9. Astronomers get a fairly good idea of the chemical composition of the Universe by studying the light from the stars and the sun.
10. Superheating is a process of heating a liquid above its boiling point without converting it into vapor.

2. Identify the gerund construction and its function in the sentence. Give Russian equivalents as shown in the following examples.

Examples: • **Newton's having formulated** this law was of great importance.

То, что **Ньютон сформулировал** этот закон, имело огромное значение.

Their having obtained new data is of great interest.

То, что **они получили** новые данные, представляет большой интерес.

We know **of work and energy being** closely related.

Мы знаем, что **работа и энергия тесно связаны** между собой.

1. They rely on your having carried out the experiment.
2. Researchers' working together and their sharing ideas with one another is of great advantage for science.
3. The difference between the two values probably accounts for the measured sensitivity being higher than that predicted by theory.
4. Einstein's being awarded the Nobel Prize in physics soon become widely known.
5. Plants are useful sources of energy thanks to their storing the sun's radiation in chemical form.

6. In spite of its being called a dry cell, that cell is not really dry, everybody knows of its containing moisture.
7. Its being theoretically correct did not make it less cumbersome.
8. Scientists' constantly exploring the unknown, their looking for new knowledge and the answers to unsolved questions cannot be overestimated.
9. Mendeleev's having established a periodic law of nature has entered his name into the history book of the world science.
10. Immediate recognition of a discovery depends largely on its being made at a proper moment.

PROGRESS TEST

Task 1: Identify the gerund and gerund constructions. Translate the sentences into Russian.

1. Ice melting begins at zero degrees C.
2. In recent years man has succeeded in controlling chemical changes.
3. In performing the experiment they observed the change in the properties of the substance.
4. There is little probability of atmosphere being on that planet.
5. One cannot help recognizing the importance of the study.
6. These substances are alike in having high melting points.
7. In spite of not having any university education, Faraday made his great discoveries.
8. This phenomenon depends on the atomic weights of the substances being equal.
9. Computers gain an ever increasing application due to there being constantly improved.
10. Roentgen's having discovered X-rays contributed much to the world's science.

TASK 2: While reading papers on the subject of your research, high-light sentences with the gerund and gerund constructions and translate them into Russian.

UNIT 4. THE PARTICIPLE

1. Identify the forms of the participles in the function of attributes. Give Russian equivalents as shown in the following examples.

1.1 Examples: The device **using** the energy was rather powerful.

Прибор, **использующий** энергию, был довольно мощным. •

The device **used** in the experiment was rather powerful.

Прибор, **использованный** в этом эксперименте, был довольно мощным. •

The device **being used** in the experiment is rather powerful.

Используемый прибор в этом эксперименте довольно мощный.

1. Natural science is the main characteristic feature distinguishing the present civilization from the other civilizations in the past.

2. The latest model now being tested accounts for many of the previously unknown phenomena.

3. The scientist theoretically predicted complicated interaction between the components involved in the process.

4. The results obtained are consistent and may be summed up in one simple rule.

5. The paper being referred to is published in the journal.

1.2 Examples: The properties **of the substances involved/concerned** are not yet clear.

a) Свойства **рассматриваемых веществ**, до сих пор еще не ясны.

b) Свойства **веществ, о которых идет речь**, до сих пор еще не ясны.

1. The technique involved was quite new.

2. The phenomenon concerned is difficult to explain.

3. We have to consider all the factors involved.

4. The complexity of the technique involved increased considerably.

5. None of the authors concerned had based his experiment on the method discussed.

2. Identify the participles in the function of adverbial modifiers. Give Russian equivalents as shown in the following examples.

A) Examples: **Testing** the new device scientists used...

Тестируя новый прибор, ученые использовали... •

Having tested the new device, the scientists used...

Протестировав новый прибор, ученые использовали... •

Being tested in the laboratory, the new device demonstrated...

Когда (При/Будучи) новый прибор **тестируют (тестирования/тестируемым)** в лаборатории, он... •

Having been tested, the new device...-

После того, как новый прибор **протестировали**, он...

1. Recognizing the problem the scientist makes the first step to its solution.
2. Being separated from the sun by vacuum the earth receives its heat by radiation.
3. Having been seen in action the device was greatly modified.
4. The scientist is often interested in a problem, disintegrating possible consequences of its solution.
5. Every new idea is immediately taken up and developed further, forming the initial point of an avalanche-like process.
6. Having been tested the new equipment was installed in the laboratories.
7. Having changed the traditional approach, they succeeded in solving the problem.
8. Using radioactive isotopes, biologists are able to carry out new kinds of research.
9. Being influenced by temperature and pressure, the volume of any substance is not constant.
10. Having alloyed copper with tin Greeks and Romans formed a new alloy called "bronze".

B) Example: **(When/While) Working** at the laboratory he made many experiments.

Работая в лаборатории, он провел много экспериментов. •

Когда он работал.... •

При работе...

1. While designing new kinds of experiments we don't have to bear in mind the advantages of previous ones.
2. When dealing with gases it is common practice to consider them under a pressure of the atmosphere.
3. Calculating the weight of a body we have to multiply its specific gravity by its volume.
4. When studying a compound we have to know the chemical formulae and the valences of the elements involved.
5. Travelling in a curved path around the Earth, the Moon is continually changing the direction of its velocity.

C) Examples: **When/While heated** all substances expand.

a) **Нагреваясь**, все вещества расширяются.

b) **Когда вещества нагревают**, все они расширяются.

c) **При нагревании** все вещества расширяются.

d) **Будучи нагретыми**, все вещества расширяются. •

It is common observation that bodies expand **when heated**.

Общеизвестно, что тела расширяются **при нагревании (если их нагревают/ когда их нагревают)**.

1. A metal gives off free electrons when heated.
2. While arranged according to their atomic weights the elements exhibit an evident periodicity of properties.
3. When represented by arrows the forces can be easily computed.
4. This substance changes its properties when subjected to high temperature.
5. When properly insulated the wire may be used in conditions of excessive moisture.

3. Identify the Absolute Participle Constructions and give Russian equivalents as shown in the following examples.

A) Examples: **A new theory being suggested**, scientists will be able to use it.

После того как была предложена новая теория, ученые изменили методику проведения эксперимента. •

There **being no** atmosphere, the lunar surface is exposed to direct sunlight.

Так как (поскольку) на Луне **отсутствует** атмосфера, то её поверхность подвергается воздействию прямых солнечных лучей.

Weather **permitting**, the astronomer will proceed with his observation.

Если погода **позволит**, астроном продолжит свои наблюдения.

1. The sun being near the zenith, its rays are nearly vertical.
2. The Earth's orbit being an ellipse, the distance between the Earth and the sun constantly changes.
3. The temperature increasing, we may expect the resistivity of the material decreasing.
4. The new approach showing promise, we began to develop it.
5. The device being repaired, we shall be able to use it.

B) Example: The atmosphere always contains some moisture, the amount **varying** all the time.

Атмосфера всегда содержит какое-то количество влаги, **причем/при этом, а, и/** это количество все время **изменяется**.

1. The astronomer proceeded his observation, the sky having cleared.
2. The term "speed" means the rate of motion, the term "velocity" meaning the speed in a definite direction.
3. Power is the basis of civilization, all, industry and transport being dependant upon power in some form.
4. The nucleus is made up of neutrons and protons, the number of protons being equal to the number of electrons.

5. Special cameras may be used to photograph the ocean bed, the photographs showing any rocks and living organisms at depths of more than three kilometers.

4. Identify the Absolute Participle Constructions preceded by the preposition "with". Give Russian equivalents as shown in the following examples.

Examples: **With** research **involving** more and more people the profession of a scientist has become one of the most popular nowadays.

По мере того, как научное исследование **требует** участия все большего числа людей, профессия ученого стала одной из самых популярных в наши дни. •

The mixture of fuel and air prior to ignition is of heterogeneous nature, **with** atomization, vaporization and mixing **occurring** simultaneously.

Смесь топлива и воздуха перед воспламенением имеет гетерогенный характер, **причем** распыление, испарение и смешивание **происходят** одновременно. •

With the experiments having been **carried out**, they started new investigations.

После того как опыты были **закончены**, они начали новые исследования.

1. With highly accurate numerical predictions having been made, the experimental results were in good agreement with the theory.

2. With industrialization going on at its present rate, the world's fuel reserves will be exhausted within the near future.

3. With cell phone rates dropping, some people are disconnecting their old, wired phones in their homes and offices and using cellular phones for all of their calling needs.

4. With research involving more and more people the profession of a scientist has become one of the most popular nowadays.

5. The Moon is mainly responsible for the tides on the Earth, with the Sun also assisting simply by its direct attraction of the water.

PROGRESS TEST

Task 1: Identify the participle and participle constructions and translate the sentences into Russian

1. With the experiments having been carried out, we started new investigations.
2. Having made the measurements the experimenter then processed the data.
3. The work performed by this scientist showed good results.
4. This substance was more valuable than that obtained by the previous authors.
5. The substance being investigated contained some admixtures.
6. Having been weighed with insufficient accuracy the substance could not be used in quantitative analysis.
7. The equipment needed for the experiment was carefully checked.
8. The speed of light being extremely great, we cannot measure it by ordinary methods.
9. The article discussed at the lesson yesterday deals with the problem of geology.
10. The energy used per second is proportional to the frequency.

Task 2: While reading papers on the subject of your research, high-light sentences with the participle constructions and translate them into Russian

UNIT 5. MODAL VERBS

Translate the sentences into Russian:

Examples: You **should complete** your experiment by 5 p.m.

Вы **должны закончить** эксперимент к 5 часам.

You **should have completed** your experiment by 5 p.m.

Вы **должны были бы закончить** эксперимент к 5 часам (**но этого не сделали**).

1. Not only must these questions be answered – someone must decide them.

2. According to some authors, intelligent life on any planet should develop exponentially, with all the curves going infinitely upwards.
3. Under such an assumption they ought to have arrived at completely different conclusions.
4. By that time the resources of the planet may have been completely exhausted.
5. The biggest problem in the world could have been solved when it was small.
6. They were to complete their research by the end of September, but they failed.
7. They needn't have carried out the test once more.
8. Important as this question may be in itself, the debate on the subject went far beyond its original bounds.
9. The program or the database does not have to be changed.
10. Every visible event in nature can be explained by previous events.

PROGRESS TEST

Task 1: Identify modal verbs and their equivalents and translate the sentences into Russian

1. The velocity of a particle is to be continuously changing if this particle has uniform motion.
2. However, they were confronted with pressing problems which they had to solve as well as they could.
3. You might have made the experiment more carefully.
4. To understand the importance of this discovery the student ought to know all the facts concerning the history of the problem.
5. They needn't use such complicated methods, there are some more simple and good ones.
6. They could have done it more carefully.
7. One should be very careful when working with strong acids.
8. He cannot have made such a serious mistake.
9. Some mistakes must have been made in the program.
10. Simplification as a method of understanding can and must be the method of understanding any science.

Task 2: While reading papers on the subject of your research, high-light sentences with modal verbs and their equivalents and translate them into Russian.

UNIT 6. THE SUBJUNCTIVE MOOD

Translate the following sentences into Russian:

A) Examples: **It is important (necessary/desirable/required/possible...)** that the substance **(would) be** pure.

Важно (необходимо/желательно/возможно...), чтобы вещество было чистым.

It is demanded (proposed/advised/suggested/insisted...) that the researcher (should) submit his paper on time.

Настаивают на том (предлагают/советуют...) чтобы исследователь представил свою статью вовремя.

We must keep this gas in a special vessel **lest it be evaporated.**

Мы должны содержать этот газ в специальном сосуде, чтобы он не испарялся.

1. It is desirable that this method should be used.
2. The engineer proposed that a new alloy be used in the device instead of a rare metal.
3. The scientist suggested that he would wait for a number of a new data obtained before making the experiment.
4. It is necessary that atomic energy be used only for industrial purposes.
5. The instruments were packed carefully lest they should be damaged during transportation.
6. It is essential that scientists meet regularly to exchange views and information.
7. They suggested that the new means of communication should be discussed at once.
8. It is important that the conference cover a wide range of questions concerning the advantages of satellite communication.
9. They required the sophisticated equipment, so that they could investigate these phenomena.
10. Make exact calculations lest you should fail with your experiment.

PROGRESS TEST

Task 1: Identify the subjunctive mood and translate the sentences into Russian

1. He demanded that the device should be carefully examined.
2. It is important that he should give his consideration on this subject.
3. It is important that modern means of communication meet the requirements of the national economy.
4. It is highly desirable that more radio-telescopes be applied for astronomical observation and measurements.
5. We demand that such data find application on further work.
6. It is necessary that the law should be observed.
7. He advised that the question be discussed immediately.
8. We insisted that such actions might provide some information about the event.
9. They applied new methods of work lest the productivity decrease.
10. The engineer demanded that the engine parameters be taken into consideration.

Task 2: While reading papers on the subject of your research, high-light sentences with the subjunctive mood and translate them into Russian.

UNIT 7. CONDITIONALS

Translate the following sentences into Russian:

A) Example: If the distance between the two points **is** the same, no further experiments **will be** necessary.

Если расстояние между этими двумя точками **будет** одинаковым, **не потребуется** никаких дальнейших экспериментов. •

If I **have time**, I'll **complete** the experiment.

Если у меня **будет** время, я **закончу** эксперимент.

Given/Provided the value of a, the velocity of a body **can easily be computed**.

Если/При условии, что задана величина а, можно легко вычислить скорость тела.

B) Example: If I **had time**, I **would complete** the experiment.

Если бы у меня было время, я бы закончил эксперимент (возможно я еще успеваю).

If I were you, I would continue the work.

Если бы я был на вашем месте, то я продолжил бы работу (возможно Вы так и сделаете).

Unless there were space meteorological stations, we **would not be able to observe** the formation of hurricanes.

Если бы не было космических метеостанций, мы **не смогли бы наблюдать** образование ураганов.

C) Example: If I **had had time** yesterday, I **would have completed** the experiment.

Если бы у меня вчера было время, я бы закончил опыт (но его у меня не было и эксперимент остался незаконченным).

1. If the model fits well, the observed data will be correct.
2. A valuable contribution would be made, if considerable efforts were devoted to the theoretic examination.
3. He would have solved the problem, if he had read enough on the subject.
4. If it were not for their close cooperation with other laboratories, the task would not be accomplished in schedule.
5. If he had been given opportunity, the work might have been finished.
6. If the North Star ceased to exist, the Earth would continue to receive light for about half a century.
7. Unless computer technique had been developed, space research would have never made such great progress.
8. One will easily calculate the volume, if he knows the dimensions of a body.

9. If the entire Earth were covered by the ocean, high and low tides would follow one another at regular intervals in response to rotation of the Earth and the revolution of the Moon.

10. Provided one knows the rate of the emission, one can determine the range of the particles.

PROGRESS TEST

Tak 1: Identify conditionals and translate the sentences into Russian

1. Provided the acid was purified, the reaction would take place. 2. If he had used this formula, he would not have made this mistake. 3. We should not have been able to solve the equation, if we had not used the new technique. 4. If life existed on Venus, we would know this. 5. They could have done it, if they had obtained the necessary equipment. 6. If we don't raise the temperature, the pressure will not increase. 7. If he had not done well on the training course, he could not have helped the team to cope with the problem. 8. If there were no atmosphere, the temperature of the earth would raise to 200 F. ° 9. Unless radio had been invented in the 19-th century, we couldn't have created television in the 20-th century. 10. If our laboratory has the laser equipment, we will be able to start the investigation in the near future.

Task 2: While reading papers on the subject of your research, highlight the sentences with conditionals and translate them into Russian.

ENGLISH–RUSSIAN DICTIONARY

A

- A/D converter – аналого-цифровой преобразователь
abampere – 10 ампер
ability – способность
ability to withstand short-time current – устойчивость (аппарата) при кратковременных токах
abnormal operating conditions – ненормальный режим
abrupt change - резкое изменение, скачок
abruption, abrupture – обрыв, разрыв, разъединение
absence of offset – астатизм, отсутствие статизма
absolute accuracy – абсолютная точность
absolute error of measurement – абсолютная ошибка измерений
absolute selectivity – абсолютная селективность
absolute sensitivity – абсолютная чувствительность
absolutely selective protection system – система защиты с абсолютной селективностью
absorber – поглотитель, поглощающий фильтр
absorption – поглощение
abstraction – отвлечение
a c – переменный ток
a c circuit – цепь переменного тока
a c hum – фон переменного тока
a c measurement – измерение на переменном токе
a c network – сеть переменного тока
a c pilot wire protection – защита с соединительными проводами для передачи переменного тока
a c power – мощность переменного тока
a c power flow – потокораспределение на переменном токе
a c power flow transmission – передача электроэнергии переменным током
a c power supply – электроснабжение на переменном токе
a c relay – реле переменного тока
a c system – система переменного тока
a c transmission line – линия переменного тока
a c voltage – переменное напряжение
accelerated under reach protection – релейная защита ЛЭП с ускорением первой зоны
acceleration – ускорение, разгон
accelerator – ускоритель
accelerometer – акселерометр
acceptance – приемка
acceptor – последовательный резонансный контур, резонанс напряжений
access – обращение, доступ
accessibility – доступность (для осмотра и ремонта)

accessible – доступный
accessories – арматура, принадлежности
accessory – вспомогательная деталь, арматура
accident – авария
accident-free – безопасный
accommodate – вмещать, размещать
accommodation – помещение, размещение
accordance – согласование
account – счет, отчет
accumulate – аккумулировать, накапливать
accumulation of a sleet – образование гололеда на ЛЭП
accumulator – аккумулятор
accumulator battery – аккумуляторная батарея
accuracy – точность
acid accumulator – кислотный аккумулятор
acknowledgement – квитирование, подтверждение
acknowledger – ключ квитирования
acoustical frequency – звуковая (тональная) частота
acoustic oscillation – акустические колебания
acquisition system – система сбора информации
across-the-line – подключение непосредственно к сети
action – действие
action to alarm – действие на сигнал
actions connected with outage work – действия, связанные с ремонтными работами
activate – возбуждать, ставить под напряжение, включать, запускать
activation – возбуждение, включение, запуск
active – активный
active circuit – активный контур
active component – активная составляющая
active current – активный ток
active element – активный элемент
active energy – активная энергия
active energy meter – счетчик активной энергии (Ватт-часов)
active impeder – активный двухполюсник
active load – активная нагрузка
active network – активная сеть, содержащая источник напряжения или тока
active power – активная мощность
active power excursion – колебания активной мощности
active power flow – поток активной мощности
active power relay – реле активной мощности
active quadruple – активный четырехполюсник
active transducer – активный преобразователь
activity – работа, активность
actors – субъекты рынка

actual – действительный
actual consumption – действительное потребление электроэнергии с учетом потерь
actual interchange – действительное (измеренное) значение перетока электроэнергии
actual operating conditions – текущий режим
actual value – действительная величина
actual value sensor – датчик действительной величины
actuate – приводить в действие, включать, срабатывать (реле)
actuating quantity – воздействующая величина
actuator – исполнитель, исполнительный орган
acyclic – ациклический, униполярный
adaptation – адаптация
adapter – адаптер, переходное устройство, муфта
adaptive relaying – релейная защита с уставкой, изменяемой автоматически в зависимости от внешних условий
adder – сумматор
adding connection – согласное включение обмоток (цепей)
adding network – суммирующая схема
additional charge – подзарядка (аккумулятора)
address – адрес
addressee – адресат
addressing – адресация
adequacy – способность энергосистемы покрывать потребление электроэнергии с учетом возможного дефицита активной мощности, обеспеченность баланса мощности
adequate regulating margin – достаточный регулировочный запас
adherence – прилипание, сцепление
adjacent coil – смежная катушка
adjacent system (control area) – система или район управления, непосредственно связанная (или в значительной степени зависящая от поведения) другой системы или района управления
adjust – регулировать, настраивать
adjustability – регулируемость
adjustable – регулируемый, настраиваемый
adjustable autotransformer – регулируемый автотрансформатор
adjustable capacitor – регулируемый конденсатор
adjustable resistor – переменный резистор
adjustable transformer – регулируемый трансформатор
adjusted delay – регулируемая задержка
adjuster – регулятор, настроечный элемент
adjusting – настройка
adjustment – настройка, поправка, регулировка
adjustment accuracy – точность регулировки (настройки)
admissible interrupting current – допустимый разрывной ток
admittance – проводимость активная
advance – опережение по фазе

advance angle – угол опережения
aerial conductor – провод воздушной линии
aerial line – воздушная линия
affiliate – присоединение
ageing – старение
aging – старение
agreement – договор, соглашение
air – воздух
air capacitor – воздушный конденсатор
air cooler – воздухоохладитель
air cooling – воздушное охлаждение
air gap – воздушный зазор
air insulation – воздушная изоляция
air reactor – реактор без стали
air transformer – сухой трансформатор
air-blast (circuit) breaker – воздушный выключатель
air-break switch – воздушный выключатель
air-cooled – с воздушным охлаждением
air-cooled transformer – трансформатор с воздушным охлаждением
air-core coil – катушка без ферромагнитного сердечника
air-cored – с воздушным сердечником
air-free – безвоздушный
air-powered – с пневматическим приводом
air-pressure switch – воздушный выключатель
airless – безвоздушный
airtight – герметичный
alarm – сигнал
alarm lamp – сигнальная лампа
alarm operation – действие на сигнал
alarm signal – аварийный сигнал
alert state – утяжеленный режим
algorithm – алгоритм
aliasing – преобразование высокочастотного аналогового сигнала в низкочастотный цифровой сигнал
alignment – юстировка
alive – под напряжением
alkaline accumulator – щелочной аккумулятор
alkaline storage battery – щелочной аккумулятор
all-electric – чисто электрический, полностью электрифицированный
all-in resistance – полностью введенное сопротивление
all-in-one – все в одном (кожухе)
all insulated – полностью изолированный
all-lines in service – работа полным составом ЛЭП
all-mains – с универсальным питанием

all-or-nothing relay – реле двухпозиционное, реле логическое
all-pass filter – универсальный фильтр
allocate – распределять, размещать, назначать
allocation – распределение, размещение, назначение
allowable load – допустимая нагрузка
allowable voltage – допустимое напряжение
alloy – сплав
alpha-numeric – алфавитно-цифровой
alternate load – переменная нагрузка
alternating – переменный, синусоидальный
alternating component – переменная составляющая
alternating current – переменный ток
alternator – генератор постоянного тока
ambient temperature – температура окружающего воздуха
ammeter – амперметр
amplifier a c – усилитель переменного тока
amortizeur – демпфер, успокоитель
amortizeur winding – демпферная (успокоительная) обмотка
ampacity – пропускная способность по току
amperage – сила тока в амперах
ampere density – плотность тока
ampere-hour – ампер-час
ampere-hour meter – счетчик ампер-часов
ampere-turns – ампер-витки
ampere-windings – ампер-витки
amplification – усиление
amplifier – усилитель
amplify – усиливать
amplistat – полуволновый магнитный усилитель, амплистат
amplitude (of a symmetrical alternating quantity) – амплитуда (периодической величины)
amplitude modulation – амплитудная модуляция
amplitude-frequency characteristic – амплитудно-частотная характеристика
amplitude-phase characteristic – амплитудно-фазовая характеристика
analogue – аналоговый
analogue computer – аналоговая ЭВМ
analogue relay – аналоговое реле
analogue telemetering – аналоговое телеизмерение
analogue to digital converter – аналогово-цифровой преобразователь
analogue transducer – аналоговый преобразователь
analysis – анализ, исследование
analysis of system stability – анализ устойчивости энергосистемы
anchor – анкер
anchor clamp – анкерный зажим
anchor insulator – анкерный изолятор

anchor pole – анкерная опора
AND gate – элемент "И"
AND gate with one inverted input – элемент "И" с одним инвертирующим входом
angle – угол
angle of advance – угол опережения
angular acceleration – угловое ускорение
angular frequency – угловая частота
annual average cold spell condition – среднегодовые погодные условия, способствующие повышению максимума нагрузки
anod – анод
anti-aliasing filter – фильтр по частоте информации на входе устройства
anti-hunting relay – реле (защита) от асинхронного хода
anti-hunting transformer – стабилизирующий трансформатор
anti-pumping – блокировка от прыгания
anti-pumping device – блокировка от прыгания
anti-resonant circuit – параллельный (резонансный, колебательный) контур
anti-torque – противодействующий вращающий момент
aperiodic component – аperiodическая составляющая
aperiodic clamping – аperiodическое затухание
aperiodic instability – аperiodическая неустойчивость
aperture – апертура
apparatus – оборудование
apparent – кажущийся
apparent efficiency – кажущийся КПД
apparent impedance by distance relay – сопротивление на зажимах реле сопротивления
apparent power – полная (кажущаяся) мощность, фиксированная мощность станции
application – заявка
applied (impressed) voltage – приложенное напряжение
arc – электрическая дуга
arc extinction – гашение дуги
arc resistance – сопротивление дуги
arc striking – возникновение дуги
arc suppression coil – дугогасящая катушка
arc voltage – напряжение на дуге
arc voltage drop – падение напряжения на дуге
arc-suppression-coil-earth (neutral) system – дугогасящая катушка, включенная в нейтраль системы
arcing earth – дуговое замыкание на землю
arcing time – время горения дуги при отключении повреждения дугогасящим аппаратом
area – зона
area assist action – взаимопомощь районов регулирования в АРЧМ
area of acceleration – площадка ускорения
area control error – мгновенное значение разности между текущим и заданным перетоком мощности с учетом статизма по частоте

arithmetic mean – среднее значение
armored cable – бронированный кабель
arrangement – размещение, установка
artificial intellect – искусственный интеллект
artificial maunetwork – модель сети
artificial neural network – искусственная нейронная сеть
assembler program – программа на языке ассемблер
assembly language programming – программирование на языке ассемблер
assembly operation – монтаж
assessment – оценка
assistance – помощь
associate – объединение
astatic control – астатическое управление, астатическое регулирование
astatic regulator – астатический регулятор
asymmetry – асимметрия
asymmetry coefficient – коэффициент асимметрии
asynchronism – асинхронный режим
asynchronized synchronous generator – асинхронизированный синхронный генератор
asynchronous – асинхронный
asynchronous communication – асинхронная передача информации
asynchronous conditions, state – асинхронный режим
asynchronous generator – асинхронный генератор
asynchronous operation of a machine – асинхронная работа машины
asynchronous operation of a system – асинхронная работа энергосистемы
asynchronous running – асинхронный режим
ATC (available transit capacity) – располагаемая транзитная мощность, пропускная способность
atmospherics – атмосферные помехи
atmospherics overvoltage – атмосферные перенапряжения
attach – присоединять, прикреплять
attachment – приставка
attended substation – подстанция с оперативным персоналом
attenuation (of a signal) – затухание (сигнала)
attenuation band – полоса затухания
attenuation characteristic – характеристика затухания
attenuation due to ice-formation – затухание из-за гололеда
attenuation factor – коэффициент затухания
attenuation ratio – логарифмический декремент затухания
attracted armature relays – реле с притягивающимся якорем
audio oscillator – звуковой генератор
audio-frequency oscillator – генератор звуковой частоты
authority – диспетчерское ведение
authorized maximum demand – разрешенный максимум нагрузки
automatic control – автоматическое управление

automatic dispatch control system – АСДУ
automatic documentation updating – автоматическое обновление документации
automatic excitation control – автоматическое регулирование возбуждения (АРВ)
automatic field damper – автомат гашения поля
automatic field killer – автомат гашения поля
automatic field suppressor – автомат гашения поля
automatic frequency and active power control – автоматическое регулирование частоты и активной мощности
automatic frequency control – автоматическое регулирование частоты
automatic frequency load shedding (ATLS) – автоматическая частотная разгрузка (АЧР)
automatic generation control (AGO) – автоматическое управление генерацией
automatic load restoration equipment – автоматическое восстановление оборудования в работе
automatic load transfer – автоматический ввод резерва (АВР)
automatic load-frequency control – автоматическое регулирование частоты со статизмом по нагрузке
automatic means – средства автоматики
automatic meter reading – автоматический сбор и обработка показаний счетчиков электроэнергии
automatic monitor function – автоматический контроль, наблюдение
automatic multiple shot reclosing – автоматическое многократное АПВ
automatic operating system – система автоматического управления
automatic programmed control – автоматическое программное управление
automatic reclosing – АПВ
automatic reclosing equipment – аппаратура АПВ
automatic regulation – автоматическое регулирование
automatic remote tripping – автоматическое телеотключение
automatic reset – автоматический возврат
automatic response – автоматическая реакция
automatic sequence control – автоматическое программное управление
automatic single-phase reclosing – автоматическое однофазное повторное включение (ОАПВ)
automatic switch (low voltage) – автоматический выключатель (низкое напряжение)
automatic synchronous coupler – автоматический синхронизатор
automatic telegraphy – передача телеграфных сообщений на тональной частоте
automatic test function – автоматический тестовый контроль
automatic to reserve source – автоматическое включение резерва (АВР)
automatic transfer switch – устройство АВР (низкое напряжение)
automatic voltage control – автоматическое регулирование напряжения
automatic voltage load shedding – автоматическая разгрузка по напряжению
automatic voltage regulator – автоматический регулятор напряжения
automatic voltage regulator system – система автоматического регулирования напряжения
automation – автоматизация
autonomous operation – автономная работа
autoproducer of electricity – независимый производитель электроэнергии
autoranging – автоматическое переключение диапазонов измерения

autoreclose blocking signal – сигнал запрета АПВ
autoreclose interruption time – время перерыва питания при АПВ
autorecloser – устройство АПВ
autoreclosing – автоматическое повторное включение (АПВ)
auxiliaries – оборудование собственных нужд
auxiliaries station transformer – трансформатор собственных нужд станции
auxiliaries transformer – трансформатор собственных нужд
auxiliary circuit – вспомогательная цепь
auxiliary diesel engine – дизельный агрегат с генератором, который может запускаться без электропитания по команде с другого объекта
auxiliary gas turbine – газотурбинный агрегат, который может запускаться без электропитания по команде с другого объекта
auxiliary instrument transformer – вспомогательный измерительный трансформатор
auxiliary relay – промежуточное реле
auxiliary services supply – источник оперативного тока
auxiliary supplies – собственные нужды
auxiliary transformer of a mil – трансформатор собственных нужд энергоблока
auxiliary transformer of a power station – трансформатор собственных нужд электростанции
auxiliary voltage – напряжение оперативного тока
availability – готовность
availability factor – коэффициент готовности
availability rate – норма готовности
availability transit capacity (ATC) – располагаемая транзитная мощность, располагаемая пропускная способность
available capacity – располагаемая мощность
available margin – располагаемый резерв (разница между ресурсом и потреблением, выраженная в процентах от ресурсов)
available power – располагаемая мощность
available reserves – располагаемый резерв мощности
available resources – располагаемые ресурсы
available transfer capability – готовая к дополнительному использованию частично загруженная электропередача
available transmission capacity – располагаемая часть основной сети
avalanche – лавина, лавинный процесс
average annual growth rate – среднегодовое значение прироста нагрузки
average demand – средняя нагрузка
average losses – средние потери
averaging – усреднение
axis – ось
axis of commutation – ось коммутации
axis of revolution – ось вращения
axis of rotation – ось вращения
axle – ось, вал

В

back ampere-turns – противодействующие ампер-витки
back connection – встречное включение
back current – обратный ток
back electromotive force – противодействующая ЭДС
back-mounted – с задним монтажом
back-up – резервирование, резервный
back-up protection – резервная защита
back-up supply – резервное питание
backboard – задняя панель
backfeed – подпитка
backfire – обратная дуга, обратное зажигание
background – задний план
backlash – люфт
backstop – ограничитель обратного хода (якоря реле)
backward interpolation – интерполяция по отстающим замерам (микропроцессорная защита)
bad conductor – плохой проводник
bad contact – плохой контакт
bakelite – бакелит
balance – баланс
balance relay – балансное реле
balanced bridge – сбалансированный мост
balancing battery – буферная батарея
balancing network – симметрирующая схема
ballistic galvanometer – баллистический гальванометр
band – диапазон
band fuse – пластинчатый предохранитель
band of regulation – зона регулирования
band pass filter – полосовой фильтр (пропускающий)
band reject filter – полосовой заграждающий фильтр
band rejection – заграждающий фильтр
band-rejection filter – полосовой заграждающий фильтр
band-switch – переключатель диапазонов
band-width – ширина полосы
bank of accumulators – аккумуляторная батарея
bank of capacitors – батарея конденсаторов
bank of resistance – набор резисторов
bar – стержень
bar-type transformer – шинный трансформатор тока
bare conductor – голый (неизолированный) провод
base – основа, база
base load – базовая нагрузка
base load power station – базовая электростанция
basis vector – базисный вектор

battery – батарея
battery backup – резервная батарея
battery charge – заряд аккумуляторной батареи
battery charger – зарядный агрегат
battery room – аккумуляторная
battery supply – питание от батареи
battery voltage – напряжение батареи
bay – секция, стойка, ячейка
bay of a substation – ячейка подстанции
bay level – уровень ячейки
bearing – подшипник
bearing clearance – зазор в подшипнике
beat – биения
beat frequency – частота биений
bias – смещение
bias voltage – напряжение смещения
biased differential relay – дифференциальное реле с торможением
biased relay – реле с торможением
bidirectional pulses – двухполярные импульсы
bifilar winding – бифилярная обмотка
bimetallic plate – биметаллическая пластина
binary digit – двоичная цифра, двоичная единица
binary logic – двоичная логика
binary number – двоичное число
binary system – двоичная система счисления
binary-to-decimal converter – двоично-десятичный преобразователь
bipolar – двухполюсный
bipolar line – биполярная линия (постоянного тока)
bipolar memory cell – биполярная ячейка памяти
bistable flip-flop – двухстабильный триггер
bit – бит
black start – пуск агрегатов после полного погашения электростанции
black start capability – способность агрегатов ТЭС к пуску "с нуля"
black start test – испытания на пуск полностью погашенной электростанции
black start-up facilities – устройства, обеспечивающие пуск агрегата "с нуля"
black system – полностью погашенная энергосистема
blackout – полное погашение энергосистемы (района)
block – блок
block-diagram – блок-схема
blocking – блокировка действия защиты
blocking circuit breaker closing – блокировка цепи включения выключателя
blocking diode – блокирующий диод
blocking direction – блокирующее направление
blocking directional comparison protection – направленная высокочастотная защита

blocking of tap-changer – блокировка переключателя коэффициента трансформации
blocking overreach distance protection system – вторая зона дистанционной защиты с блокировкой, действующая без выдержки времени
blocking overreach protection – блокировка защиты, имеющей уставку, охватывающую шины противоположной подстанции
blocking protection system – защита с блокирующим сигналом
blocking relay – блокирующее реле
blocking signal – блокирующий сигнал
blocking state – режим блокировки
blocking time – время блокировки (возврата) АПВ
blocking zone – зона блокировки
blowing – перегорание
blowout coil – искрогасительная катушка
bobbin – катушка
body – корпус
boiler – котел, парогенератор
booster – вольтодобавочный трансформатор
booster transformer – вольтодобавочный трансформатор
bottleneck – узкое место в электрической сети
brake magnet – тормозной магнит
brake-before-make contact – переключающий контакт без размыкания (или с предварительным замыканием) цепи
braking action – торможение
branch box – распределительная коробка
branch of line – ответвление от линии
branch line – отпаечная линия
break – размыкание
break contact – размыкающийся контакт
break of conductor strands – обрыв жил провода
breakaway – пуск (электродвигателя)
breakdown – пробой изоляции
breaker – выключатель
breaker and a half – полуторная схема соединения
breaker fail – отказ выключателя
breaker fail protection – УРОВ
breaker failure protection – УРОВ
breaking capacity – отключаемая (разрывная) мощность
bridge – мост
bridge balance – уравновешенный мост
bridge contact – переключающийся контакт
bridge rectifier – мостовой выпрямитель
bridging – шунтированный
Buchholz relay – газовое реле
Buchholz surge – газовое реле, реагирующее на давление

bucking – посадка напряжения
buffer storage – промежуточный накопитель, буферная память
buffer store – буферная память
built-in – встроенный
bulk electric system – мощная энергосистема
bulk power system – мощная энергосистема
bulk transmission – основная сеть высокого и сверхвысокого напряжения
bundle conductors – расщепленные провода
bundle conductors line – линия с расщепленными проводами
burden – нагрузка (на ТТ)
burglar alarm – сторожевая сигнализация
burn-out – перегорание
bus – шина
bus coupler breaker – шиносоединительный выключатель
bus section breaker – секционный выключатель
busbar fault – повреждение на шинах
busbar protection – защита шин
busbar section – секция шин
busbar section disconnecter – секционирующий разъединитель
busbar sectionalizing switch – секционный выключатель
busbars – сборные шины
bushing of a transformer – ввод трансформатора
button – кнопка
button switch – выключатель кнопочный
bypass – байпас, обход
bypass breaker – шунтирующий выключатель
bypass switch – обходной выключатель
byte – байт

С

cable accessories – кабельная арматура
cable allocation – разводка кабелей
cable conductor – жила кабеля
cable conductor duct (at a substation) – кабельный трубопровод (подстанции)
cable fault locator – кабельный локатор для определения места повреждения
cable rack – кабельная полка
cable sheath – оболочка кабеля
cabling and wiring – кабельные и проводные аксессуары
calibrated scale – калиброванная шкала
calibration curve – градуировочная кривая
calibration report – протокол настройки
calorimetric test – калориметрические испытания
capability – располагаемая мощность
capacitance between a conductor and earth – емкость фазы на землю

capacitance between conductors – междуфазная емкость (емкость между проводами)
capacitive conductance – емкостная проводимость
capacitive current – емкостный ток
capacitive feedback – емкостная обратная связь
capacitive load – емкостная нагрузка
capacitive potential divider – емкостной делитель напряжения
capacitive reactance – емкостное сопротивление
capacitive residual current – остаточный емкостной ток
capacitor – конденсатор
capacitor bank – батарея конденсаторов
capacitor discharge – разряд конденсатора
capacitor inrush current – бросок зарядного тока конденсатора
capacitor outrush – бросок разрядного тока конденсатора
capacitor tripping device – устройство защиты с отключением от предварительно заряженного конденсатора
capacitor voltage supply Text – зарядное устройство
capacitor voltage transformer – емкостной трансформатор напряжения
capacity – мощность
capacity margin – резерв мощности
capacity of a battery – емкость батареи
carrier acceleration – ускорение защиты с помощью ВЧ канала по ЛЭП
carrier channels – ВЧ каналы
carrier current – ток несущей частоты
carrier current protection – высокочастотная защита
carrier frequency – несущая частота
carrier frequency transmission – передача информации на несущей частоте
carrier frequency transmission over high-voltage lines – передача информации на несущей частоте по ЛЭП высокого напряжения
carrier pilot protection – защита с соединительными проводами
cascading outage – каскад аварийных нарушений
case – кожух
cathode ray tube – электронно-лучевая трубка
causes – причины
cell of accumulator battery – элемент аккумуляторной батареи
central dispatch – централизованное диспетчерское управление
central processor Text – центральный процессор
central store – центральная память
centre-zero relay – реле с центральным положением
centre-zero scale – шкала с нулем посередине
certificate of acceptance – акт приемки
certificate of calibration – аттестация настройки
change of measuring range – изменение диапазона измерений
change of state – изменение положения
change-over switch – переключатель на два направления

channel – канал (связи)
characteristic equation – характеристическое уравнение
charge of accumulator – заряд аккумулятора
charge of batteries – заряд батарей
charge of capacitors – заряд конденсаторов
charger – зарядное устройство
chart – диаграмма
chart recorder – регистрирующий прибор
check – проверка
check metering – проверка системы измерения
checking instrument – контрольный прибор
choice of settings – выбор уставок
choke – дроссель
choke coil – дроссель
circle diagram – круговая диаграмма
circuit – цепь, ветвь
circuit breaker – выключатель
circuit breaker closing – включение выключателя
circuit breaker data – информация о положении выключателя
circuit breaker fail – отказ выключателя
circuit breaker opening – отключение выключателя
circuit breaker position – положение выключателя
circuit breaker signal – сигнал о положении выключателя
circuit characteristics – характеристика ветви
circuit closed in standby position – цепь, замкнутая в режиме резервирования
circuit closed in working position – цепь, замкнутая в рабочем положении
circuit in service – цепь в работе
circuit on standby – цепь в резерве
circuit-opening contact – размыкающий контакт
circular impedance characteristic – круговая характеристика реле сопротивления
circulating current system – система с циркулирующим током
clamp-on – токоизмерительные клещи
class of accuracy – класс точности
clip-on – токоизмерительные клещи
clipper – ограничитель
clock – часы
clock pulse – синхронизирующий импульс
close to (manually) – включить (вручную)
close-up fault – повреждение вблизи места установки защиты
closed-loop control – управление по замкнутому контуру
closing (manual) – включение (вручную)
closing contact – замыкающий контакт
closing electromagnet – включающий электромагнит
closing instruction (manual) – команда на включение (вручную)

closing mechanism – включающий механизм
closing operation – операция включения
closing time – время включения
coarse adjustment – грубая настройка
coarse reading – грубый отсчет
coarse setting – ступень грубой регулировки
coarse synchronizing – грубая синхронизация
coaxial cable – коаксиальный кабель
coding – кодирование
cogeneration – комбинированное производство электроэнергии и тепла
coil – катушка
coincident – совпадение
collapse of frequency – лавина частоты
collapse of voltage – лавина напряжения
combined cycle gas turbine – газовая турбина комбинированного цикла
combined instrument transformer – комбинированный измерительный трансформатор
coming into step – вхождение в синхронизм
command protection – защита, использующая телекоммуникационную систему для обмена двоичными сигналами
common alarm – общий аварийный сигнал
communication – связь
communication cable – кабель связи
comparison circuit – схема сравнения
compensated network – компенсированная сеть
compensating feedback – компенсирующая обратная связь
compensating voltage – компенсирующее напряжение
compensating winding – компенсирующая обмотка
compiler (program) – компилятор, транслятор
complementary error – дополнительная погрешность
complementing amplifier – дополнительный (инвертирующий) усилитель
complex impedance – комплексное сопротивление
complex plane – комплексная плоскость
complex power – комплексная мощность
components – элементы
composite action – комбинированное воздействие
computer – ЭВМ
computer program – программа для ЭВМ
conditions – режим
conductance – проводимость
conductive coupling – гальваническая связь
conductivity – проводимость
conductor – проводник
conductor failure – повреждение провода
congestion – сетевое ограничение

congestion management – управление сетевым ограничением
connect – присоединение
connected – подключенный
connection bite – объект подключения
connection condition – условия подключения
connection diagram – схема соединений
connection layout – расположение проводов
connection point – точка подключения
connections – схема соединений
connector – разъем
constant of acceleration – постоянная времени ускорения (электрической машины)
constant resistance – постоянное сопротивление
constrained schedule – график, составленный с учетом ограничений по сети
constraint – ограничение
contact – контакт
contact chatter – вибрация контактов
contact closed in working position – контакт, замкнутый в рабочем положении
contact element – контактный элемент
contact gap – зазор между контактами
contact heating – нагрев контакта
contact in inert gas – контакт в инертном газе (геркон)
contact open in working position – контакт, разомкнутый в рабочем положении
contact resistance – контактное сопротивление
contact voltage – напряжение между контактами
contactless pickup – бесконтактный датчик
contactor – контактор
contingency – аварийное нарушение
contingency analysis – анализ последствий аварийных нарушений
continuous action – непрерывное воздействие
continuous control – непрерывное регулирование
continuous curve characteristic – временная зависимость в виде плавной кривой
continuous floating action – непрерывное астатическое воздействие
continuous output – длительно отдаваемая мощность
continuous rating – номинальная длительно отдаваемая мощность
continuous signal – непрерывный сигнал
continuous store – память постоянная
control – управление
control action – управляющее воздействие, управляющая команда
control area – район регулирования
control bus – управляющая шина
control cable – контрольный кабель
control calls – приоритетные телефонные звонки
control centre – диспетчерский пункт
control circuit – цепь (контур) управления

control current – ток управления
control deviation – управляющее отклонение
control engineer – диспетчер
control equipment – аппаратура управления
control instruction – команда управления
control knob – кнопка управления
control of network – управление сетью
control order – команда управления
control panel – пульт управления
control person – инспектор
control process – процесс управления
control pulse – управляющий импульс
control range – диапазон управления
control system – система управления
control switch – ключ управления
control Text – блок управления
control voltage – управляющее напряжение
control winding – управляющая обмотка
controllability – управляемость
controlled member – объект регулирования
controlled output – управляющая величина
controlled value – регулируемый параметр
controller – контроллер (регулятор)
controlling power range – диапазон регулирования
conventional – обычный, стандартный
convergence – сходимость
convergence of acceleration – ускорение сходимости
conversion subsystem – подсистема преобразования
converter – преобразователь
cooperation – сотрудничество
copper loss – потери в меди
core – жила кабеля
core balance current transformer – трансформатор тока нулевой последовательности
core of a transformer – сердечник (магнитопровод) трансформатора
corona effect – эффект короны
corona loss – потери на корону
correct operation of relay protection – правильное действие защиты
correct relay operation – правильная работа реле
correction – коррекция
corrective action – корректирующее воздействие
corrupted data – искаженные данные
costs of accident – аварийный ущерб
counter – счетчик импульсов
counting device (of operations) – счетное устройство (действий)

couple – замыкание
couple to – замыкать
coupling amplifier – согласующий усилитель
coupling between different phases of two circuits of a high voltage link – взаимоиндукция между разными фазами двух ЛЭП высокого напряжения
coupling between phases – взаимоиндукция между фазами
coupling circuit breaker – шиносоединительный выключатель
coupling filter – фильтр присоединения
cover of the relay – крышка реле
crash activity – срочная работа после аварии
credible accident – вероятная (расчетная) авария
credible contingency – расчетное аварийное нарушение
credible contingency event – расчетное аварийное событие
credible event – аварийное событие
credible reserve – аварийный резерв
critical clearing time – критическое время отключения
current – ток
current balance – баланс токов
current carrying capacity – пропускная способность по току
current circuit – цепь тока
current dependent – зависимый от тока
current in the fault – ток в месте повреждения
current in the short circuit – ток в месте КЗ
current limiting reactor – токоограничивающий реактор
current protection – токовая защита
current rating – номинальное значение тока
current relay – токовое реле
current resonance – резонанс токов
current reversal – изменение направления тока
current rush – толчок тока
current transformer – трансформатор тока
curtail ability – нарушение электроснабжения
cutoff relay – реле отсечки
cutout – предохранитель, рубильник, коммутатор
cycle – цикл

D

damage – повреждение
damped oscillations – затухающие колебания
damped transient – затухающий переходный процесс
damper winding – демпферная обмотка
damping – демпфирование, демпфирующая способность
damping action – демпфирующее воздействие
damping circuit – демпфирующая цепь

damping decrement – декремент затухания
damping ratio – коэффициент демпфирования
damping magnet – демпфирующий магнит
dashpot – демпфер
data – данные
data acquisition – сбор данных
data bus – шина данных
data collection – сбор данных
data concentration – концентрация данных
data flow – поток данных
data logger – устройство регистрации данных
data processing – обработка данных
data rate – скорость передачи данных
data recorder – устройство регистрации информации
data transmission – передача данных
data validation – проверка данных
data verification – достоверизация данных
d c amplifier – усилитель постоянного тока
d c machine – машина постоянного тока
DC/DC converter – преобразователь постоянного тока в постоянный
DC/DC converter power supply – блок питания с преобразователем постоянного напряжения в постоянное
de-exciting device – устройство развозбуждения
dead band – мертвая зона
dead earth – глухое заземление
dead end feeder – тупиковая линия
dead short-circuit – металлическое короткое замыкание
dead time – бестоковая пауза
dead zone of a directional relay – мертвая зона направленного реле
deceleration – замедление (торможение)
decoupling – развязка
decoupling filter – разделяющий фильтр
dedicated optical fibre link – специализированный оптико-волоконный канал связи
deenergized line – линия без напряжения
deflection – отклонение стрелки
degradation withstand capability – способность системы сохранять возложенные на нее функции
deionization – деионизация
deionization time – время деионизации
delay link – линия задержки
delay relay – реле с замедлением
delayed autoresetting – АПВ с выдержкой времени
delivery schedule – график поставки электроэнергии
delta connection – соединение в треугольник

delta-double-star connection – соединение треугольник – двойная звезда
delta-star connection – соединение звезда-треугольник
demand control – управление нагрузкой
demodulation – демодуляция
dependability – надежность защиты на срабатывание
dependent time relay – реле с зависимой от времени характеристикой
dephased – со сдвигом по фазе
derivative action – воздействие по производной
design accident – расчетная (проектная) авария
detection – детектирование
detection of fault – определение повреждения
detection of high resistance fault on overhead line – определение повреждения через большое сопротивление на воздушной ЛЭП
determination of system topology – определение схемы системы
determination of switching sequences – определение последовательности переключений
determination security assessment – детерминированная оценка надежности
deviation from synchronous time – отклонение от синхронного времени
diagnostic software – программное обеспечение для диагностирования
diagram – схема
differential amplifier – дифференциальный усилитель
differential connection – включение по дифференциальной схеме
differential controller – дифференциальный регулятор
differential protection – дифференциальная защита
differential relay – дифференциальное реле
digital – цифровой
digital control – цифровое управление
digital data transmission – цифровая передача данных
digital display – отображение в цифровой форме
digital filter – цифровой фильтр
digital filtering – цифровая фильтрация
digital indicator – цифровой индикатор
digital instrument – цифровой прибор
digital meter – цифровой прибор
digital protection – цифровая защита
digital read-out – цифровой отсчет
digital relay – цифровое реле
digital technology – цифровая технология
digital voltmeter – цифровой вольтметр
digital-analogue converter – цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
digital-to-analog converter – цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
diode – диод
direct access – прямой доступ
direct address – адресовать
direct current – постоянный ток

direct current amplifier – усилитель постоянного тока
direct current circuit – цепь постоянного тока
direct current component of a short-circuit current – постоянная составляющая тока КЗ
direct current relay – реле постоянного тока
direct feedback – жесткая обратная связь
direct input – прямой ввод
direct intertripping – передача отключающего сигнала от защиты противоположного конца ВЛ
direct memory access – прямой доступ к памяти
direct overcurrent release – расцепитель максимального тока
direct reading – непосредственный отсчет
direct voltage – постоянное напряжение
direct-axis subtransient reactance – сверхпереходная реактивность по продольной оси
direct-axis transient impedance – переходное полное сопротивление по продольной оси
directional comparison protection system – система защиты со сравнением направления мощности по концам защищаемой ЛЭП
directional current protection – направленная токовая защита
directional earth relay – направленное реле от замыканий на землю
directional neutral current relay – направленная токовая защита нулевой последовательности
directional operation – направленное действие
directional overcurrent relay – направленное токовое реле
directional power relay – реле направления мощности
directional protection – направленная защита
directional protection by signal comparison – направленная защита со сравнением сигналов по концам защищаемой зоны
directional relay – направленное реле
discharge of accumulator – разряд аккумулятора
disconnection – отключение
disconnection of a generating Text – отключение генератора
discrepancy switch – указатель несоответствия
discrete Fourier transform – дискретное преобразование Фурье
discriminative protection – селективная защита
dispatch control – диспетчерское управление
dispatch simulator – диспетчерский тренажер
dispatched generator – генератор, находящийся в управлении диспетчера
displacement of the neutral point voltage – напряжение смещения нейтрали
display – индикатор, устройство отображения информации
distance protection – дистанционная защита
distance protection acceleration – ускорение дистанционной защиты
distance relay – дистанционное реле
distance tuning – дистанционная настройка
distorted waveform – искаженная форма кривой
distortion – искажение
distortion factor – коэффициент искажения
distributed capacitance – распределенная емкость

distributed generation – распределенная генерация
distributing board – распределительный щит
distributing board point – распределительный пункт
distributing network – распределительная сеть
distribution automation – автоматизация распределительной сети
distribution of electricity – распределение электроэнергии
distribution substation – распределительная подстанция
distribution troubles analysis – анализ аварий в распределительной сети
disturbance – аварийное нарушение
disturbance analysis – анализ аварий
divergent oscillation – нарастающие колебания
divider – делитель
division – деление
domain – зона
double busbar system – двойная система шин
double-acting autoreclosing – двукратное АПВ
double-channel – двухканальный
double-circuit line – двухцепная линия
double-delta connection – соединение треугольник-треугольник
double-earth fault – двойное замыкание на землю
double-humped resonance – двугорбый резонанс
double-line-to-neutral fault – двухфазное КЗ на землю
double-phase fault – двухфазное повреждение
double-phase short circuit – двухфазное КЗ
double-throw contact – перекидной контакт
double-wired conductor – двухжильный провод
double-wound transformer – двухобмоточный трансформатор
draw-out Text – выдвижная ячейка
drive – привод
drop-out – возврат реле
dry rectifier – сухой выпрямитель
duplex channel – дуплексный канал
duplicate supply – двухстороннее питание
duration of loss of load – длительность нарушения электроснабжения
dynamic ability – динамическая стойкость
dynamic braking – динамическое торможение
dynamic relay testing method – динамические методы проверки реле
dynamic response – динамическая характеристика
dynamic stability – динамическая устойчивость

Е

earth – заземление
earth connection – соединение с землей
earth current – ток утечки на землю
earth detector – индикатор замыканий на землю
earth indication relay – реле сигнализации замыкания на землю
earth leakage current – ток утечки на землю
earth magnetism – геомагнетизм
earth resistance – сопротивление земли, используемой как обратная цепь
earth reactance – эффективный реактанс
earth resistance – сопротивление земли
earth-wire – заземленный трос
earthed fault – замыкание на землю
earthed fault current – ток замыкания на землю
earthed fault protection – защита от замыканий на землю
earthed neutral – заземленная нейтраль
earthing device – заземляющее устройство
earthing reactor – заземляющий реактор
earthing resistance – сопротивление заземления
earthing resistor – заземляющий резистор
earthing switch – заземляющий разъединитель
earthing terminal – заземляющий зажим
eddy currents – вихревые токи
effective measuring range – предел измерений
effective range – рабочая часть шкалы
effective reactance – эффективный реактанс
effective value – эффективное (действующее) значение
efficiency – коэффициент полезного действия
eigen value – собственное значение (оператора, матрицы)
eigen vector – собственный вектор
eight bit byte – байт из восьми бит
electric energy – электроэнергия
electric interlock – электрическая блокировка
electric meter – счетчик электроэнергии
electrical angle – электрический угол (синхронного генератора)
electrical circuit – электрическая цепь
electrical equipment – электрооборудование
electrical line – электрическая линия
electrical measurement – электрические измерения
electrical network – электрическая сеть
electricity metering – электрические измерения
electrodynamic relay – электродинамическое реле
electromagnetic force – электромагнитная сила
electromagnetic relay – электромагнитное реле

electromechanical relay – электромеханическое реле
electronic relay – электронное реле
elliptical impedance characteristic – эллиптическая характеристика реле сопротивления
embedded generating Text – генерирующий агрегат, подключенный к распределительной сети
emergency – авария
emergency assistance – помощь в аварийных условиях
emergency button – аварийная кнопка
emergency conditions – аварийный режим
emergency control schemes – противоаварийная автоматика
emergency crew – оперативно-восстановительная бригада
emergency outage – аварийное отключение
emergency power supply – аварийное питание
emergency reserve – аварийный резерв
emergency state – аварийный режим
emergency voltage limit – аварийно допустимый предел по напряжению
enclosed accumulator – закрытый аккумулятор
end action – конечное действие
end winding – вывод обмотки
energize a relay – подача напряжения (тока) в реле
energize accidentally – случайная (ошибочная) подача напряжения
energized facility – установка под напряжением
energy – электроэнергия
energy absorber – поглотитель энергии
energy generation – производство электроэнергии
energy utility – энергокомпания
environmental withstand – допустимые климатические условия
equipment accessory – комплектующее оборудование
equivalent impedance – эквивалентное сопротивление
equivalent circuit – эквивалентная схема, схема замещения
equivalent curve – эквивалентная характеристика
equivalent passive network – эквивалентная пассивная цепь
erase – удаление
error compensation method – метод компенсации ошибки
error correction – коррекция ошибки
error curve – кривая распределения ошибок
error detection – обнаружение ошибки
even harmonic – четная гармоника
evenly divided scale – равномерная шкала
events recorder – регистратор дискретных сигналов
exact-reading scale – шкала точного отсчета
exchange power control – управление перетоками мощности
excitation response – скорость нарастания возбуждения
excitation system – система возбуждения
exciter – возбудитель

exciter set – агрегат возбуждения
exciting current – ток возбуждения (намагничивания)
expanded scale – растянутая шкала
expert system – экспертная система
exponential curve – экспоненциальная кривая
extension cord – удлинительный шнур
extension of the first stage setting of a distance relay to beyond the next substation – расширение уставки реле первой ступени ДЗ до шин противоположной подстанции
extension of the first zone of a distance relay on receipt of a signal from the adjacent substation – расширение первой зоны ДЗ при поступлении сигнала с противоположной подстанции
external characteristic – внешняя характеристика
external disturbance – внешнее повреждение
external feedback – внешняя обратная связь
external short circuit – внешнее КЗ
external terminal – внешний пульт
extinction angle – угол гашения, угол погасания
extinction earth current by compensation – уменьшение тока замыкания на землю путем компенсации
extra high voltage network – сеть сверхвысокого напряжения
extremely inverse time current relay – максимально токовое реле с очень большой зависимостью времени срабатывания от тока
extremely sensitive – чрезвычайно чувствительный

F

factor of amplification – коэффициент усиления
factory tests – заводские испытания
FACTS (flexible alternating current transmission system) – гибкие электропередачи переменного тока
FACTS devices – устройства противоаварийного управления на базе силовой электроники
failure – неисправность
failure management – организация устранения неисправности
failure probability – вероятность возникновения повреждения
failure rate – интенсивность отказов
failure to operate – отказ в срабатывании защиты
failure to trip – отказ в отключении
falling out of step – выход из синхронизма
false operation – ложное срабатывание
false tripping – ложное отключение
false switching – ошибочное включение
fast automatic reclosing – быстродействующее АПВ
fast shut-down device – аппарат быстрого отключения
fault – повреждение
fault between laminations – замыкание между пластинами магнитопровода
fault between turns – повреждение между витками, витковое замыкание

fault between windings – повреждение (КЗ) между обмотками
fault clearance – отключение КЗ
fault current – ток повреждения
fault current time – полное время отключения КЗ
fault detector – искатель повреждения, пусковой орган
fault impedance – импеданс повреждения
fault location – определение места повреждения
fault locator – локатор, устройство для определения места повреждения
fault outage – аварийное отключение
fault rate – интенсивность отказов
fault resistance – активное сопротивление в месте повреждения
fault signaling – аварийная сигнализация
fault situation – аварийный режим
fault statistics – статистика повреждений
fault throwing switch – короткозамыкатель
faulted circuit impedance – сопротивление поврежденной цепи
faults in rotor winding – повреждения в обмотке ротора
faults recorder – аварийный осциллограф
feedback – обратная связь
feedback amplifier – усилитель с обратной связью
feedback control – управление с обратной связью
feedback ratio – коэффициент обратной связи
feedback stability – устойчивость системы с обратной связью
feeder – питающая линия
feeder circuit-breaker – линейный выключатель
feeder disconnecter – линейный разъединитель
feeding transformer – питающий трансформатор
ferrite core – ферритовый сердечник (магнитопровод)
ferroresonance – феррорезонанс
ferroresonance voltage regulator – феррорезонансный регулятор напряжения
fiber optics – волоконная оптика
fiber optics communication – волоконно-оптические средства связи
fidelity – качество воспроизведения
field suppression – гашение поля
figure of merit – добротность
file – файл
filter – фильтр
fine reading – точный отсчет
fine setting – степень точной регулировки
fire – пожар
fire alarm – пожарная сигнализация
firm capacity – гарантированная мощность
first harmonic – первая гармоника
five-legged transformer – пятистержневой трансформатор

fixed contact – неподвижный контакт
fixed setpoint control – управление с фиксированной уставкой
fixed value control – управление по параметру
flash-over current – ток перекрытия
fleeting indication – следящее показание
flexible alternating current transmission system (FACTS) – гибкие электропередачи переменного тока
flexible cable – гибкий кабель
flip-flop – триггер
float switch – поплавковое реле
floating action – астатическое воздействие
floating point – плавающая запятая
flow diagram – структурная схема
flush mounting – утопленный монтаж
flux density – магнитная индукция
flywheel action – эффект маховика
foam tire extinguisher – пожаротушение с помощью пены
follow-up control – следящее регулирование
follow-up control system – следящая система
forecast – прогноз
forecast uncertainty – неопределенность прогноза
forced control – сильное регулирование
forced outage – вынужденное отключение
forward interpolation – интерполяция по опережающим замерам
frame fault – замыкание на корпус
frame leakage protection – защита от замыканий на корпус
frame protection – защита от замыканий на корпус
free oscillation – свободные колебания
frequency – частота
frequency avalanche – лавина частоты
frequency band – полоса частот
frequency bias – статизм мощности по частоте
frequency changer – преобразователь частоты
frequency control – регулирование частоты
frequency converter – преобразователь частоты
frequency deviation – отклонение частоты
frequency division – деление частоты
frequency drift – уход частоты
frequency error – отклонение частоты
frequency interval between channels – частотный интервал между каналами
frequency meter – частотомер
frequency modulation – частотная модуляция
frequency multiplication – умножение частоты
frequency reduction – снижение частоты

frequency regulation – регулирование частоты
frequency relay – реле частоты
frequency response – частотная характеристика
frequency stability – стабильность частоты
frequency-actuated autoreclosing – АПВ после АЧР (ЧАПВ)
front access – доступ с передней стороны (панели)
full distance protection – полная дистанционная защита без переключения в цепях
fully accessible – полностью доступный (открытый)
functional block – функциональный блок
fundamental error of measurement – основная погрешность измерения
fundamental wave – основная гармоника
fuse – плавкий предохранитель
fuse alarm – сигнал о перегорании предохранителя
fuse characteristic – характеристика плавкой вставки
fuse link – плавкая вставка
fusible alloy – сплав для плавких вставок

G

gain – коэффициент усиления
gain-bandwidth product – добротность усилителя
galloping of conductors – пляска проводов
galvanometer – гальванометр
gang(ed) control – групповое управление
gapless – без воздушного зазора
gas insulated metal-enclosed substation – бронированная подстанция с газовой изоляцией
gas operated device – газовая защита
gas pressure relay – реле, реагирующее на давление газа
gas turbine – газовая турбина
gas turbine set – газотурбинный электроагрегат
gas-pressure cable – газонаполненный кабель под давлением
gate – логический элемент
general operating test – полная проверка
general-purpose instrument – универсальный измерительный прибор
generating capacity – установленная мощность генератора
generating set – генераторный агрегат
generating Text – энергоблок
generation – генерация
generation allocation – распределение нагрузки между генераторами
generation company – генерирующая компания
generation of electricity – производство электроэнергии
generator – генератор
generator operation – генераторный режим
generator protection – защита генератора
generator reserves – резервы генерирующей мощности

generator-transformer – блок генератор-трансформатор
generator-transformer protection – защита блока генератор-трансформатор
geothermal power plant – геотермальная электростанция
governing equipment – управляемое оборудование
grading margin – степень селективности
gross generation – суммарная выработка электроэнергии
gross margin capacity – резервная и ремонтная мощности
gross maximum capacity – полная максимальная мощность
ground-fault protection – защита от замыканий на землю
group alarm – групповой аварийный сигнал
group drive – групповой привод

Н

half-cycle – полупериод
half-wave – полуволна
half-wave phase comparison protection – защита с однополупериодным сравнением фаз
half-wave rectifier – однополупериодный выпрямитель
half-wave transmission line – полуволновая линия электропередачи
Hall-effect – эффект Холла
hand-held computer – ручная ЭВМ
hardware – технические средства
hardware failure – неправильное действие защиты, обусловленное неисправностью технических средств
harmonic – гармоника
harmonic component – гармоническая составляющая
harmonic content – содержание гармоник
harmonic function – гармоническая функция
harmonic oscillation – гармоническое колебание
harmonic restraint relay – реле с торможением от высших гармоник
heat abstraction – отвод тепла
heat account – тепловой баланс
heavy conditions – утяжеленный режим
high frequency – высокая частота
high frequency amplifier – усилитель высокой частоты
high frequency cable – высокочастотный кабель
high frequency disturbance test – проверка помехоустойчивости микроэлектронных защит при подаче пакетов напряжением 1 МГц
high frequency equipment – высокочастотное оборудование
high frequency generator – высокочастотный генератор
high frequency line – высокочастотная линия
high frequency region – область высоких частот
high impedance differential protection – продольная дифференциальная защита с реле, имеющим большое сопротивление
high load hours – часы высокой нагрузки

high pressure cylinder – цилиндр высокого давления
high set – грубая ступень
high speed printer – быстродействующий принтер
high voltage – высокое напряжение
high voltage direct current transmission – передача постоянного тока высокого напряжения
high voltage installation – установка высокого напряжения
high voltage network – сеть высокого напряжения
high voltage side – сторона высокого напряжения
high voltage switch gear – распределительное устройство высокого напряжения
high voltage winding – обмотка высокого напряжения
high-gain amplifier – усилитель с большим коэффициентом усиления
high-speed automatic reclosing – быстродействующее АПВ
high-speed automatic reclosing device – устройство быстродействующего АПВ
high-speed excitation system – быстродействующая система возбуждения
higher harmonic – составляющие высших гармоник
higher harmonic voltage – напряжение высших гармоник
historical data – архив
holding winding – удерживающая обмотка
hot reserve – горячий резерв
hot reserve stand-by – остановленный горячий резерв
hour-meter checking – проверка счетчика электроэнергии
hour-meter reading – показание счетчика электроэнергии
hourly cost of generation – часовая стоимость производства электроэнергии
hunting – качания (в энергосистеме), колебания (в системе регулирования)
hydraulic amplifier – гидравлический усилитель
hydraulic power stations – гидроэлектростанция
hydroelectric generator – гидрогенератор
hydroelectric installation – гидроэнергетическая установка
hydroelectric power station – гидроэлектростанция
hydroelectric set – гидроагрегат
hysteresis – гистерезис
hysteresis loop – петля гистерезиса
hysteresis losses – потери на гистерезис

I

i-action – интегральное воздействие
ideal rectifier – идеальный выпрямитель
ideal synchronizing – точная синхронизация
idle – без нагрузки
idling – работа на холостом ходу
idling conditions – работа на холостом ходу
ignition angle – угол зажигания
ignition pulse – импульс зажигания
image – изображение

imbalance – небаланс
immediate acknowledgement – немедленное подтверждение
immobilization – вывод из действия
impedance – полное сопротивление
impedance earthed (neutral) system – электрическая сеть с заземлением нейтрали через сопротивление
impedance protection – дистанционная защита
impedance relay – реле сопротивления
impedance voltage (of a transformer) – напряжение короткого замыкания (трансформатора)
impulse counter – счетчик импульсов
impulse generator – генератор импульсов
impulse meter – измеритель импульсов
impulse recorder – регистратор импульсов
impulse transmitter – передатчик импульсов
impulse voltage test – проверка изоляции микроэлектронных защит единичными импульсами в микросекундном диапазоне
in service – в работе
in-rush – бросок тока (намагничивания)
in-rush ampere – бросок тока в амперах
inadvertent interchange – разница между действительным обменом мощностью и графиком обмена
inadvertent operation – неправильное срабатывание
incident – инцидент
incorrect operation of relay protection – неправильное (излишнее) срабатывание релейной защиты
incremental losses – относительный прирост потерь
independent system operator – независимый системный оператор
independent time relay – реле с независимой выдержкой времени
indicating instrument – показывающий прибор
indicating lamp – сигнальная лампа
indicating relay – реле указательное
indicator of sense of rotation – указатель направления вращения
indirect measurement – косвенное измерение
indoor apparatus – аппаратура для внутренней установки
indoor switch-gear – закрытое распределительное устройство
induced voltage – наведенное напряжение
inductance – индуктивность
inductance meter (bridge) – измеритель индуктивности (мостовой)
induction – наводка
induction instrument – индукционный прибор
induction motor – индукционный двигатель
induction relay – индукционное реле
inductive load – индукционная нагрузка
industrial interference – промышленные помехи

inertia constant – постоянная инерции
information – информация
information technology – информационная технология
inherent feedback – внутренняя обратная связь
initial commissioning test – пусковые испытания
initial symmetrical (subtransient) short circuit – начальное значение симметричного тока (сверхпереходный ток) КЗ
injection of active power – подпитка активной мощности
injection of reactive power – подпитка реактивной мощности
injection type relay – защита с наложением вспомогательного напряжения
inoperative direction – направление недействия
input – ввод, вход
input amplifier – входной усилитель
input store – память входная
input voltage – входное напряжение
input winding – входная обмотка
input/output – вход/выход
inrush – бросок тока (намагничивания)
insensitivity of control – нечувствительность системы управления (мертвая зона)
inspection – осмотр
instability – неустойчивость
installed capacity – установленная мощность
instant of time – момент времени
instantaneous element – безинерционное звено
instantaneous relay – быстродействующее реле
instantaneous value – мгновенное значение
instruction – команда
instructions for mounting and maintenance of relay – инструкции по монтажу и обслуживанию реле
instrument – прибор
instrument accuracy – точность измерительного прибора
instrument amplifier – измерительный усилитель
instrument with contacts – прибор с контактами
insulation resistance – сопротивление изоляции
insulation test voltage – напряжение испытания изоляции
integral action – интегральное воздействие
integral control – интегральное регулирование
integral controller – интегральный регулятор
integrated circuit – интегральная схема
integrating amplifier – интегрирующий усилитель
integrating meter – интегрирующий прибор
integrator – интегратор
intensity – интенсивность
intensity of current – сила тока

interchange – обмен мощностью или электроэнергией
interchange schedule – график обмена
interconnected power grid – объединенная энергосистема
interconnected power system – объединенная энергосистема
interconnection – соединение
interconnection line – межсистемная ЛЭП
interface – интерфейс
interference – влияние
interference effect – влияние помех
interference filter – противопомеховый фильтр
interference frequency – частота наводки
interference immunity against electrostatic discharge (ESD) –помехоустойчивость микропроцессорных защит при электростатических разрядах
interference immunity against fast transient signal (burst) –помехоустойчивость микропроцессорных защит при единичных импульсах переходных процессов в наносекундном диапазоне
interference parasitic frequency – частота помехи
interference voltage – напряжение помехи
interlock – блокировка
interlocking signal – блокирующий сигнал
intermediate pressure cylinder – цилиндр среднего давления
intermittent contact – прерывистый контакт
intermittent earth – перемежающееся замыкание на землю
intermittent fault – неустойчивое повреждение
internal fault – внутреннее повреждение
internal self supervision – внутренний самоконтроль за состоянием оборудования подстанции
internal short circuit – КЗ в зоне действия защиты
internal store – внутренняя память
international interconnection line – межгосударственная ЛЭП
interrupter – прерыватель
interruptible demand (load) – отключаемая нагрузка
interrupting capacity – отключаемая мощность
interruption arc – дуга размыкания
interruption duration – длительность нарушения электроснабжения
interruption of supply – нарушение электроснабжения
interruption of time – бестоковая пауза
interrupts – прерывания
intertripping – телеотключение
intertripping underreach – передача отключающей команды при срабатывании первой зоны защиты
intertripping underreach protection – защита ЛЭП с сокращенной зоной и сигналом телеотключения
intertum fault – междувитковое КЗ
interwindind fault – повреждение между разными обмотками
inverse characteristic relay – реле с обратно зависимой характеристикой

inverse matrix – обратная матрица
inverse time current relay – максимальное токовое реле со стандартной зависимостью времени срабатывания от тока
inversion – инвертирование
inverter – инвертор
inverting amplifier – инвертирующий усилитель
ionization – ионизация
iron losses – потери в стали
iron-nickel accumulator – железо-никелевый аккумулятор
island – выделившийся участок энергосистемы
islanding – выделение на изолированную работу
isochronous governor – изохронный регулятор
isolated network operation – изолированная работа сети
isolated neutral system – система с изолированной нейтралью
isolated operation – изолированная работа
isolated system – изолированная энергосистема
isolating amplifier – разделительный усилитель
isolating transformer – изолирующий трансформатор, разделительный трансформатор
isolation – отделение
isolator – разъединитель
issuing of permit to work – разрешение на производство работ

Ж

jack – гнездо
joint Text control – управление одним и тем же генератором со стороны двух и более субъектов
jumper – перемычка
jumper board – сборка зажимов
junction – соединение
junction box – распределительная коробка

К

keyboard – клавиатура
kiosk substation – комплектное распределительное устройство
knob – переключатель
knob with indicator – переключатель с сигнализацией

Л

lag angle – угол отставания
lagging current – отстающий ток
large disturbance – крупное аварийное нарушение
large-scale failure – большая авария

latch relay – реле с запоминанием
latch-in relay – реле с запоминанием
latching relay – реле с запоминанием
lead accumulator – свинцовый аккумулятор
lead angle – угол опережения
LED (lightemiting diode) – светодиод
legislation – законодательство
level of short-circuit current – уровень тока КЗ
license – лицензия
light conductor – световод
lightemiting diode (LED) – светодиод
lightning discharge – разряд молнии
limit switch – конечный выключатель
limiting amplifier – усилитель-ограничитель
line – линия
line accessories – линейная арматура
line attenuation – линейное затухание
line charging current – ток заряда ЛЭП
line circuit breaker – линейный выключатель
line differential protection – дифференциальная защита ЛЭП
line drop compensation – компенсация падения напряжения в ЛЭП
line fault – повреждение на ЛЭП
line impedance angle – угол полного сопротивления ЛЭП
line protection – защита ЛЭП
line reactor – линейный реактор
line system – линейная система
line tap – отпайка от ЛЭП
line to ground voltage – фазное напряжение относительно земли
line to line fault – междуфазное КЗ
line to neutral voltage – фазное напряжение относительно земли
line trap – линейный заградитель
line voltage – междуфазное (линейное) напряжение
linear scale – линейная шкала
live line – линия под напряжением
load allocation – распределение нагрузки
load characteristics – характеристики нагрузки
load dispatch control power plant – электростанция, участвующая в регулировании нагрузки по команде диспетчера
load dispatch control – регулирование частоты и активной мощности
load flow analysis – анализ потокораспределения
load flow analysis agreement – соглашение о технологических услугах по оценке режима
load flow calculation – расчеты потокораспределения с помощью ЭВМ
load following state – режим следования генерации за нагрузкой
load impedance – сопротивление нагрузки

load nod – узел нагрузки
load restoration – восстановление нагрузки
load-carrying ability – нагрузочная способность
load-frequency control power plant – электростанция, участвующая в автоматическом регулировании частоты и мощности
load-shed emergency – аварийное нарушение с отключением нагрузки
load shedding – отключение нагрузки
load-shedding protection – автоматическая частотная разгрузка (АЧР)
local back-up – местное резервирование
local back-up protection – местное резервирование защиты
local collapse criteria – местный критерий аварийного погашения
local control – местное управление
locking device – арретир
log book – журнал оператора
logical multiplication – логическое умножение
logic scheme – логическая схема
longitudinal differential protection – продольно-дифференциальная защита
long power transmission line – дальняя электропередача
loop current – контурный ток
loop flow – круговой поток мощности
loss angle – угол потерь
loss of load – потеря нагрузки
loss of load expectation – коэффициент, характеризующий число дней когда нагрузка превысит генерирующую мощность
loss of load probability – вероятность отключения нагрузки
loss of stability – нарушение устойчивости
loss of synchronism – нарушение синхронизма
loss of synchronism relay – реле защиты от асинхронного хода
loss of voltage – потеря напряжения
loss of voltage protection – защита от потери напряжения
loss of voltage relay – реле потери напряжения
lower frequency (to) – снижение частоты (снизить частоту)
low impedance differential protection – дифференциальная защита с низким сопротивлением
low level – низший уровень
low frequency relay – реле понижения частоты
low frequency amplifier – низкочастотный усилитель
low frequency band – низкочастотный диапазон
low-fusible alloy – легкоплавкий сплав
low operating медленнодействующий
low-pass filter – фильтр низких частот
low set – чувствительная ступень
low speed reclosing equipment – АПВ с выдержкой времени
low voltage – низкое напряжение
low voltage apparatus – аппаратура низкого напряжения

low voltage conditions – режим низкого напряжения

low voltage side – сторона низкого напряжения

М

machine language – машинный язык

machine program – машинная программа

magnetic absorber – магнитный поглотитель

magnetic action – магнитное действие

magnetic alloy – магнитный сплав

magnetic amplifier – магнитный усилитель

magnetic circuit – магнитопровод

magnetic disc store – память на магнитном диске

magnetizing current – ток намагничивания

magnetizing current inrush – бросок тока намагничивания

magnetizing current restraint – торможение при броске тока намагничивания трансформатора

magnetolectric relay – магнитоэлектрическое реле

magnetomotive force – магнитодвижущая сила

magnitude of disturbance – степень нарушения режима

main busbar – рабочая система шин

main generator – основной генератор

main protection – основная защита

mains voltage – напряжение сети

maintenance – эксплуатация (техническое обслуживание)

maintenance outage – вывод оборудования в плановый ремонт

maintenance tests – эксплуатационные испытания

maintenance work – текущий ремонт

major disturbance – крупное аварийное нарушение

make and break – переключение

make-break time – время бестоковой паузы АПВ

make time – полное время включения

making capacity – мощность включения

maloperation – ложное действие

man-machine communication – диалог человека с ЭВМ

manned substation – подстанция с обслуживающим персоналом

manual closing – включение вручную

manual opening – отключение вручную

manual regulation – ручное регулирование

margin – запас, резерв

master controller – центральный регулятор, ведущий регулятор

master substation – опорная подстанция

matching transformer – согласующий трансформатор

matrix of admittance – матрица полной проводимости

maximum annual demand – максимальное годовое потребление электроэнергии

maximum annual peak load – годовой максимум нагрузки

maximum asymmetric short circuit current – максимальное значение несимметричного тока КЗ
maximum credible accident – максимальная проектная авария
maximum demand – максимум нагрузки
maximum voltage relay – реле максимального напряжения
mean deviation – среднее отклонение
mean square error – среднеквадратичная ошибка
mean time between failure – среднее время между повреждениями
mean value (of a periodic quantity) – среднее значение (периодической величины)
measurement accuracy – точность измерения
measuring relay – измерительное реле
measuring winding – измерительная обмотка
mechanical action – механическое воздействие
mechanical durability – механическая устойчивость
medium-voltage (W) ~ среднее напряжение
medium winding – обмотка среднего напряжения
megger – мегомметр
memory – память
memory action (of a relay) – действие реле по памяти
memory of relay – память реле
men on duty – дежурный персонал
menu – перечень
mercury contact – серебряный контакт
mesh-current method – метод контурных токов
meshed network – замкнутая цепь
meshed system – сложно-замкнутая электрическая сеть
metal-clad cable – бронированный кабель
metal-clad installation – комплектное распределительное устройство
meter – измерительный прибор
metering – измерение
metering winding – измерительная обмотка
method Least-squares – метод наименьших квадратов
microprocessor-based devices – устройства на базе микропроцессора
microprocessor-based protective relays – реле защиты на базе микропроцессора
microwave link protection – защита, использующая связь по радиоканалу
microwave pilot protection system – система защиты с радиосвязью
midposition – среднее положение
mimic diagram (wall diagram) – мнемоническая схема
minutes reserve – минутный резерв
mismatch – рассогласование
misoperation – ложное действие
missing operation – отказ защиты
mobile substation – передвижная подстанция
modem – модем
modulated wave – модулированный сигнал

modulating action – модулирующее воздействие
modulation – модуляция
module – модуль
moment of inertia – момент инерции
motor across-the-line – двигатель с прямым пуском (от сети)
mounting – монтаж
movable contact – подвижный контакт
moving coil – подвижная катушка
moving part of relay подвижная часть реле
moving part – подвижная часть
multi-circuit line – несколько ЛЭП на общих опорах
multi-ended line – многоконцевая линия
multifunctional automation system – многофункциональная система автоматики
multifunction relay – многофункциональное реле
multilayer mounting – многослойный монтаж
multilevel action – многоступенчатое воздействие
multiple earth fault – многократное замыкание на землю
multiple shot reclosing – многократное АПВ
multiplexer – мультиплексор
multiplexing – разделение каналов, мультиплексирование
multiposition relay – многопозиционное реле
multisection coil – многосекционная катушка
multishot reclosing – многократное АПВ
multistage amplifier – многокаскадный усилитель
multi-terminal line – многоконцевая линия
multiwinding transformer – многообмоточный трансформатор

N

name plate rating – паспортные данные
negative acknowledgement – подтверждение неправильного приема
negative bias – отрицательное смещение
negative feedback amplifier – усилитель с отрицательной обратной связью
negative sequence component – составляющая обратной последовательности
negative sequence impedance – сопротивление обратной последовательности
neighboring systems – соседние энергосистемы
net capacity – рабочая мощность
net dependable capacity – максимальная мощность агрегата
network – сеть
network capability – пропускная способность сети
network losses – потери в сети
network splitting – разделение сети
network with directly earthed neutral – сеть с глухозаземленной нейтралью
network-reduction – эквивалентирование
network with isolated neutral – сеть с изолированной нейтралью

neutral – нейтраль
neutral current – ток нулевой последовательности
neutral current protection – токовая защита нулевой последовательности
neutral displacement protection – защита от смещения нейтрали
neutral point – нулевая точка
neutral point connection – соединение нулевой точки с землей
nodal point – узловая точка
node – узел
noise filter – противопомеховый фильтр
noise – помеха, шум
noisefree – без помех
noise immunity – помехоустойчивость
noise level – уровень помехи
noise limitation – ограничение помехи
no-load current – ток холостого хода
no-load operation – работа на холостом ходу
no-load power – мощность холостого хода
no-load test – испытание на холостом ходу
no-load voltage – напряжение холостого хода
nominal – номинальный
nominal current – номинальный ток
nominal system voltage – номинальное напряжение системы
nominal transformation ratio – номинальный коэффициент трансформации
nominal value – номинальная величина
nominal voltage – номинальное напряжение
non-attended substation – необслуживаемая подстанция
non-availability – неготовность
non-availability factor – коэффициент неготовности
non-credible contingency event – нерасчетное аварийное нарушение
non-linear distortion – нелинейное искажение
non-linearity – нелинейность
non-linear resistor – нелинейное сопротивление
non-sinusoidal current – не синусоидальный ток
non-successful reclosing – неуспешное АПВ
non-symmetrical faults – несимметричные короткие замыкания
non-Text protection – защита, использующая аварийную информацию с одной стороны защищаемого объекта
non phase segregated protection – защита без определения поврежденной фазы
non power system fault tripping – ложное отключение без повреждения в энергосистеме
non spinning reserve – невращающийся резерв
normally closed break contact – нормально замкнутый размыкающий контакт
normal insecure working state – утяжеленный (угрожаемый) режим
normal operating condition (state) – нормальный режим
normal operation – нормальный режим

normal rating – номинальный параметр
normal secure working state – нормальный надежный режим
normal voltage limits – нормальные пределы напряжения
nuclear accident – авария ядерного реактора
null-detector – нуль-орган
null-indicator – нуль-индикатор
number of autoreclosing – число циклов АПВ
numerical code – цифровой код
numerical relay – цифровое реле

О

off-scale sweep (swing) – заброс стрелки прибора
offset mho distance relay – направленное реле сопротивления с характеристикой, не проходящей через начало координат
oil shock absorber – масляный амортизатор
shock absorber – амортизатор
surge absorber – заградительный фильтр, разрядник
vibration absorber – поглотитель
one-stage amplifier – однокаскадный усилитель
on-line security assessment – оценка надежности в реальном времени
on-load access – доступ под нагрузкой (оборудования)
on-load tap-changer – переключатель отпаек трансформатора под нагрузкой
on-off action – релейное регулирование
open-delta connection – соединение в разомкнутый треугольник
opening – размыкание, отключение
opening mechanism – отключающий механизм
opening time – время отключения
open-loop control – управление в разомкнутом контуре
open-type accumulator – открытый аккумулятор
operate – действовать
operating amplifier – операционный усилитель
operating availability – оперативная готовность
operating cost – эксплуатационные затраты
operating criteria – оперативные правила
operating current – оперативный ток
operating frequency band – допустимый диапазон частоты
operating impedance – рабочий импеданс
operating instruction – оперативная команда
operating lag (of a relay) – задержка реле при срабатывании
operating limit – оперативный предел
operating margin – сумма оперативного и аварийного резервов
operating range – рабочий диапазон
operating reserve – оперативный резерв
operating rules – правила эксплуатации

operating time of protection – время действия защиты
operating time accuracy –точность времени действия
operating voltage – рабочее напряжение
operating winding – рабочая обмотка
operational amplifier – операционный усилитель
operational authority – оперативное ведение
operational information transmission – передача оперативной информации
operational intertripping – оперативное (аварийное) телеотключение
operating planning – оперативное планирование
operating reserve restoration – восстановление оперативного резерва
operating switching – оперативные переключения
operation at risk – утяжеленный режим (критерий n-1 удовлетворяется во всех точках)
operating under fault conditions – работа в аварийном режиме
operating current – оперативный ток
operating direction – направление действия
optical fiber cable – волоконно-оптический кабель
optical link protection – защита с волоконно-оптической связью
optical sensor – оптический датчик
option – выбор
optocoupler – оптическая развязка(для цифровых и дискретных сигналов)
oscillations – колебания (качания)
oscillation stability – колебательная устойчивость
oscillatory instability – колебательная неустойчивость
oscillogram – осциллограмма
oscillograph – осциллограф
outage – выход из строя, аварийное нарушение
outage cost – стоимость аварийного ущерба
outage duration – длительность аварийного отключения
outage rate – удельная повреждаемость
outdoor apparatus – аппаратура для наружной установки
outdoor switch-gear – открытое распределительное устройство
out-of-operation – бездействующий
out-of-order – неисправный
out of service – выведено из работы
out-of-step protection – защита от асинхронного хода
out-of-tune – расстроенный
out of synchronism – вне синхронизма
output – выход, вывод (из реле)
output amplifier – выходной усилитель
output circuit – выходная цепь
output current – выходной ток
output relays module – блок выходных реле
output stage – выходной каскад
output terminal – выходной зажим

output value – выходная величина
output winding – выходная обмотка
overcurrent protection – максимальная токовая защита (МТЗ)
overcurrent relay – реле максимального тока
overcurrent time-lag relay – токовая защита с зависимой характеристикой
over-excitation – перевозбуждение
over-excitation limiter – ограничитель перевозбуждения
over-fluxing in power transformers – перевозбуждение силовых трансформаторов
overhaul – капитальный ремонт
overhead line – воздушная линия
overload – перегрузка
overload capability – перегрузочная способность
overload operation – режим перегрузки
overload protection – защита от перегрузки
overload relay – реле защиты от перегрузки
overall fault clearance time – полное время устранения повреждения
overreach – расширение области действия защиты
overshoot – перерегулирование
overspeed protection device – защита от разгона турбины
overvoltage – перенапряжение
overvoltage protection – защита от повышения напряжения
overvoltage relay – реле повышения напряжения

Р

packet switch – пакетный выключатель
pairing – парная скрутка
pair twisting – парная скрутка
parallel access – параллельный доступ
parallel connection – параллельное соединение
paralleling – включение на параллельную работу
parallel operation – параллельная работа
partial shutdown – частичное погашение энергосистемы
passing contact – проскальзывающий контакт
p-action – пропорциональное воздействие
peak demand – максимум нагрузки
percentage differential protection – дифференциальная защита с процентным торможением
periodic component – периодическая составляющая
permanent action – постоянное воздействие
permanent fault – устойчивое повреждение
permissible error – допустимая погрешность
permissive intertripping – передача отключающего сигнала от защиты противоположного конца ВЛ
permissive overreach protection – защита с зоной, расширенной разрешающим сигналом
permissive protection – защита с разрешающим сигналом

permissive underreach protection – защита с сокращенной зоной и разрешающим сигналом
persistent fault – устойчивое повреждение
Petersen coil – катушка Петерсена
phantom circuit – фантомная цепь
phase – фаза
phase angle regulator – регулятор фазы
phase coincidence – совпадение по фазе
phase comparison protection – защита со сравнением фаз
phase-fault protection – защита от междуфазных КЗ
phase segregated protection – защита с выбором поврежденной фазы
phase to earth fault – КЗ на землю
phase to earth voltage – фазное напряжение
phase to phase fault – междуфазное КЗ
phase to phase voltage – междуфазное напряжение
phase current – ток фазы
phase displacement – фазовое смещение
phase-earth coupling – однофазная индуктивность
phase lag – запаздывание по фазе
phase opposition – противофаза
phase segregated differential current protection – пофазная дифференциальная токовая защита
phase sequence – последовательность фаз
phase indicator – указатель чередования фаз
phase reversal – изменение порядка чередования фаз
phase test – проверка порядка чередования фаз
phase shifter – фазовращатель
phase-shifting network – фазосдвигающая схема
phase-to-ground, fault – замыкание фазы на землю
phase unbalance protection – защита от несимметрии фаз
phase vector – вектор фазы
phase voltage of a winding – фазное напряжение обмотки
phasor – вектор
photoeffect – фотоэффект
pick-up, pickup, pick up Text – датчик
picture quality – качество изображения
PI equivalent – эквивалентная схема П – замещения ЛЭП
pilot protection – защита с соединительными проводами
pilot wire – контрольная жила (провод)
planned outage – вывод защиты из работы для плановой проверки
planned outage duration – длительность вывода защиты для плановой проверки
plant motor – электродвигатель собственных нужд
plate of accumulator – пластина аккумулятора
plot – график
plotter – графопостроитель
plug – штепсель, вилка

plug-and-jack – штепсельное соединение
plug-and-jack socket connection – штепсельное соединение
plug-in Text – сменный блок
pneumatically operated switch – выключатель с пневматическим приводом
pointer – стрелка, указатель
pointer-stop – ограничитель хода стрелки
point of connection – точка присоединения
point-to-point wiring – навесной монтаж
polar coordinates – полярные координаты
polarity – полярность
polarity indicator – прибор для определения полярности
polarity reversal – изменение полярности
polarity test – проверка полярности
polarized relay – поляризованное реле
portable instrument – переносной прибор
portable test equipment – переносное испытательное устройство
position indicator – сигнализация положения
positive acknowledgement – подтверждение приема
positive feedback – положительная обратная связь
positive sequence – прямая последовательность векторов
positive sequence component – составляющая прямой последовательности
positive sequence co-ordinate – составляющая прямой последовательности
positive sequence impedance – полное сопротивление прямой последовательности
positive voltage – положительное напряжение
post-emergency conditions – послеаварийный режим
post-fault conditions – послеаварийный режим
post-fault analysis – послеаварийный анализ
potential – потенциал
potential difference – разность потенциалов
power – мощность, энергия
power amplifier – усилитель мощности
power carrier protection – защита со связью по ЛЭП
power charge controller – контроллер управления мощностью
power factor – коэффициент мощности
power flow – поток мощности
power-frequency characteristic – характеристика мощность-частота
power-frequency control – управление частотой и активной мощностью
power-handling ability – способность выдерживать повышенную мощность
power input – подводимая мощность
power island – выделение части энергосистемы
power limitation – ограничение мощности
power line – линия электропередачи
power line carrier blocking – блокировка по ВЧ каналу ВЛ
power output – генерируемая мощность

power pool – объединение энергосистем
power relay – реле мощности
power station – электростанция
power supply module – блок питания
power system – энергосистема
power stabilizer – стабилизатор энергосистемы
power abnormality – аномальный режим энергосистемы
power system fault – повреждение в энергосистеме
power system restoration – восстановление энергосистемы
power system security – надежность энергосистемы при аварийных нарушениях
power system separation – деление энергосистемы
power swing blocking – блокировка при качаниях
power Text – блок питания
pre-amplifier – предварительный усилитель
prearoling time – время плавления
precision ammeter – прецизионный амперметр
press-button switch – кнопочный переключатель
pressure monitoring device – реле контроля давления
pressure pickup – датчик давления
pressure transducer – датчик давления
primary – первичный
primary circuit – первичная цепь
primary control – первичное регулирование
primary protection – основная защита
primary relay – первичное реле
primary reserves – первичный резерв
primary response – первичная реакция агрегата
primary testing – проверка защиты первичным током
primary winding – первичная обмотка
principal axis – главная ось
probability – вероятность
probability characteristics – вероятностные характеристики
probability distribution of failure – вероятность распределения неисправности
probabilistic methods – вероятностные методы
probabilistic security assessment – вероятностная оценка надежности
program control – программное управление
programmable controller – программируемый контроллер
programmable logic – программируемая логика
programme band – задание зоны регулирования
programmed control – управление по программе
programming switch – программирующий переключатель
program of routine maintenance – график периодических проверок
proportional action – пропорциональное регулирование
proportional controller – пропорциональный регулятор

proportional integral controller – пропорционально-интегральный регулятор
protected line – защищаемая ЛЭП
protected zone – защищаемая зона
protection against loss of excitation – защита от потери возбуждения
protection against loss of synchronism – защита от потери синхронизма
protection against of short circuits between turns – защита от витковых замыканий
protection against of underexcitation – защита от недовозбуждения
protection apparatus – аппаратура защиты
protection assembly – комплект защиты
protection by phase comparison – защита, сравнивающая фазы токов по концам защищаемой зоны
protection device – реле защиты
protection relay – реле защиты
protection system – система защиты
protection using telecommunication – защита с использованием телеканала
protection winding – обмотка ТТ для защиты
protection with stage (step) acceleration – защита с ускорением зоны, имеющей выдержку времени
protective action – защитное действие
protective relay – реле защиты
pulsating current – пульсирующий ток
pulsating voltage – пульсирующее напряжение
pulse action – импульсное воздействие
pulse-code modulation – кодоимпульсная модуляция
pulse-code edge – фронт импульса
pulse-generator – генератор импульсов
pulse-generator regulation – импульсное регулирование
pulse interference – импульсная помеха
pulse relay – импульсное реле
pulse sequence – последовательность импульсов
pulse train – серия импульсов
pumped storage power plant – ГАЭС
pumped storage station – ГАЭС
pump-storage generating set – агрегат ГАЭС
pump-storage turbine – насос-турбина
push-button control group – кнопочная станция
push-pull amplifier – двухтактный усилитель
puzzle out – разобрать

Q

quadrature-axis subtransient reactance – сверхпереходное реактивное сопротивление по поперечной оси
quadruple conductor – четыре провода на фазу
quantitative reliability analysis – количественный анализ надежности

quenched spark – искра при размыкании
quick break switch – разъединитель, способный отключать ток холостого хода трансформатора и линии
quick-operating circuit breaker – быстродействующий автоматический выключатель
quick operation – быстрое действие

R

rack – стойка (с реле)
radial network – радиальная сеть
radial operation – работа в радиальном режиме
radiated electromagnetic field test – проверка помехоустойчивости микропроцессорных защит при единичных импульсах переходных процессов в наносекундном диапазоне
radio link protection – защита с радиоканалом
random access memory – память с произвольным доступом
random paralleling – включение без контроля синхронизма
random synchronizing – включение без контроля синхронизма
range of accuracy – диапазон точной работы
range of adjustment – диапазон уставок, пределы регулирования
range of regulation – зона регулирования
range of scale диапазон шкалы
rate action – воздействие по производной
rate corrective action – коррекция по скорости
rated burden – номинальная нагрузка
rated, capacity – номинальная нагрузка
rated current of a contact – номинальный ток контакта
rated impedance of secondary circuit – номинальная нагрузка вторичной цепи (по допустимой погрешности)
rated thermal current – номинальный ток по термической стойкости
rate of pulse rise – крутизна фронта импульса
ratio – коэффициент трансформации
ratio meter – логометр
reach of protection – зона действия защиты
reactance – реактанс
reactance relay – реактансное реле
reactive – реактивный
reactive power – реактивная мощность
read only memory – постоянное запоминающее устройство
real time – реальное время
rear access – доступ с задней стороны (панели)
receiver – приемник
receiving channel – приемный канал
receiving level – уровень приема
reclaim time – время готовности АПВ
recovery – восстановление

recorder strip chart – ленточный регистрирующий прибор
recording ammeter – регистрирующий амперметр
recording channel – канал записи
recording instrument – регистрирующий прибор
recovery time – время восстановления
recovery voltage – восстанавливающееся напряжение
rectification – выпрямление
rectifier – выпрямитель
rectifier of accumulator – выпрямитель для (зарядки) аккумулятора
rectifying action – выпрямление
reduced measuring error – относительная погрешность измерения
reduced voltage – пониженное напряжение
redundancy – избыточность
reed relay – реле с герконом
reference grid – координатная сетка
reference instrument – эталонный прибор
reference value – относительная величина
reference voltage – опорное напряжение
reflected wave – отраженная волна
refusal – отказ
register – регистр
regulating point – точка регулирования
regulation – регулирование
regulation instruction – команда регулирования
regulation level – уровень регулирования
regulator performance – качество регулирования
relays assembly – комплект реле
relative error – относительная погрешность
relay – реле
relay action – срабатывание реле
relay amplifier – релейный усилитель
relay based system – система основанная на реле
relay box – релейный шкаф
relay amplifier – релейный усилитель
relay cabinet – релейный шкаф
relay characteristic angle – угол максимальной чувствительности реле
relay coil – катушка реле
relay cubicle – комплект реле
relay element – релейный элемент
relay for alarm – сигнальное реле
relay protection – релейная защита
relay set – релейный комплект
relay test – испытание реле
relay winding – обмотка реле

relays accommodation – размещение реле (на панели)
release – расцепитель
release lag – замедление отпускания
reliability – надежность защиты на несрабатывание
reliability assessment – оценка надежности
reliability evaluation techniques – техника оценки надежности
reliability of supply – надежность питания
reliability index – показатель надежности
remanence – остаточное намагничивание
remedial action – корректирующее воздействие
remedial actions schemes – противоаварийная автоматика
remote back-up – удаленное резервирование
remote back-up control – телеуправление
remote indication – телесигнализация
remote reading and setting – удаленное считывание и настройка уставок
remote setting – настройка уставки с удаленного терминала
remote supervision – телеконтроль
repair – ремонт
reserve – резерв
report of acceptance – акт приемки
reset – возврат
reset push-button - кнопка возврата
reset time – время возврата
resetting value – параметр возврата
residual capacitive voltage – остаточное емкостное напряжение
residual compensation factor – коэффициент, учитывающий неодинаковость сопротивлений нулевой и прямой последовательностей ВЛ
residual current – остаточный ток (векторная сумма токов трех фаз)
residual magnetization – остаточное намагничивание
residual voltage – напряжение нулевой последовательности
resistance – активное сопротивление
resistance fault – короткое замыкание через активное сопротивление
resistance relay – реле активного сопротивления
resistivity – удельное сопротивление
resolving power – разрешающая способность
resonance – резонанс
resonance filter – резонансный фильтр
resonance point – точка резонанса
resonante earthed (neutral) system – резонансно-заземленная нейтраль системы
response – ответный сигнал
response level – порог срабатывания response
time – время реакции
restoration – восстановление
restorative control – восстановительное управление

restore – восстанавливать
restraining coil – тормозная катушка
restricted earth fault protection of transformer – дифференциальная токовая защита трансформатора, включенная на ток нейтрали и фазные токи первичной обмотки
restriction – ограничение
retardation time – время возврата
returning percentage – коэффициент возврата
returning value – значение возврата
return to initial position – возврат (реле)
reverse-current relay – реле обратного тока
reverse-power relay – реле обратной мощности
reward – награда
rheostat slider – движок реостата
rigid wiring – жесткий монтаж
ring connection – кольцевая схема
ring mains – кольцевая сеть
ring network – кольцевая сеть
ring operation – кольцевой режим работы
ripple factor – процент пульсации
ripple voltage – напряжение пульсации
rise infrequency – повышение частоты
risk mitigation – смягчение риска
risk of failure – опасность возникновения неисправности
Rogowski coil – катушка Роговского
root-mean-square deviation – среднеквадратичное отклонение
root-mean-square value – среднеквадратичная величина
rotary acceleration – угловое ускорение
rotor earth fault protection – защита ротора от замыкания на землю
rotor earth fault to frame – замыкание обмотки ротора на корпус
rotor winding – обмотка ротора
rough reading scale – шкала грубого отсчета
round-the-clock service – круглосуточное обслуживание
running-down – выбег
rupture – пробой

S

safety – безопасность
safety alarm – предупредительная сигнализация
sample – выборка
sampling cycle – цикл замеров
saturable reactor – насыщающийся реактор
saturable transformer – насыщающийся трансформатор
saturation – насыщение
saturation area – участок насыщения
saturation region – область насыщения

scale – шкала
scanning frequency – частота сканирования
scheduled outage – плановый вывод из работы
schematic diagram – структурная схема
scheme of acceleration – схема ускорения
screen – экран
screening – экранирование
screening action – экранирующее действие
screw connection – винтовое соединение проводов
sealed accumulator – герметичный аккумулятор
secondary – вторичный
secondary circuit – вторичная цепь
secondary control – вторичное управление
secondary leads – вторичные зажимы
secondary relay – вторичное реле
secondary testing – проверка защиты вторичным током и напряжением
secondary voltage – вторичное напряжение
secondary winding – вторичная обмотка
security – надежность на несрабатывание, безопасность
security assessment – оценка надежности
security of supply – надежность энергоснабжения
selection – выбор
selective protection – селективная (избирательная) защита
selective protection time interval – ступень селективности
selectivity – селективность
self-adjusting control – самонастраивающаяся система управления
self-balanced – самоуравновешивающийся
self-checking function – функция самотестирования
self-contained supply – автономное питание
self-control – прямое управление
self-diagnostic – самодиагностика
self-excitation – самовозбуждение
self-extinguishing fault – самоустраняющееся повреждение (повреждение, которое устраняется само по себе без отключения объекта)
self-holding contact – самоудерживающийся контакт
self-inductance – самоиндукция
self-induction – самоиндукция
self-latching action – механическая самоблокировка (реле)
self-locking action – электрическая или магнитная самоблокировка (реле)
self-locking contact – самоудерживающийся контакт
self-monitoring – самоконтроль (микропроцессорных защит)
self-oscillation – самораскачивание
self-regulation – саморегулирование
self-supervision – самоконтроль (микропроцессорных защит)

self-synchronization – самосинхронизация
self-synchronizing – самосинхронизация
self-test function – функция самотестирования
semiautomatic system – полуавтоматическая система
semiconductor – полупроводник
semigraphical method – графо-аналитический метод
senior shift engineer – старший диспетчер в смене
sensitivity – чувствительность
sensitivity of a directional element – чувствительность направленного элемента
separated windings – отдельные обмотки
separate network – обособленная сеть
separation filter – разделительный фильтр
sequence control – последовательное управление
sequence of event recording – запись последовательности событий
serial access – последовательный доступ
serial communication – последовательный интерфейс
series capacity – продольная емкостная компенсация
series compensation – последовательная (емкостная) компенсация
series connection – последовательное соединение
set – набор
set-point adjuster – задатчик уставки
setting current – ток уставки
set knob – переключатель для регулировки уставок
set up of actual value – установка регулируемой уставки
set value – уставка
setting accuracy – точность уставки
severity – тяжесть аварийного нарушения (аварии)
shield – экран
shielding case – экранирующий кожух
shift engineer – диспетчер в смене
oil shock absorber – масляный амортизатор
shock absorber – амортизатор
surge absorber – заградительный фильтр, разрядник
vibration absorber – поглотитель
shock current – ударный ток
shop instructions – заводские инструкции
shortage – нехватка мощности (энергии)
short circuit – короткое замыкание (КЗ)
short circuit between phases – КЗ междуфазное
short circuit characteristic – характеристика КЗ
short circuit current – ток КЗ
short circuit calculations – расчеты токов КЗ
short circuit earth current – Ток КЗ на землю
short circuit power – мощность КЗ

short circuit protection – защита от коротких замыканий
short circuit through an arc – КЗ через дугу
short circuit to earth – КЗ на землю
shunting – шунтирование
signal alarm – аварийный сигнал
signal conditioning subsystem – подсистема обработки сигналов
signal level – уровень сигнала
signal to-noise ratio – отношение сигнал/помеха
signal transmission time – время передачи сигнала
silent arc – устойчивая дуга
simplex channel – симплексный канал
simulation test – испытание на модели
simulator – моделирующее устройство, тренажер
simulator acting autoreclosing – моделирование на тренажере действия АПВ
single-acting autoreclosing – однократное АПВ
single-channel – одноканальный
single-circuit line – одноцепная ЛЭП
single conductor – один провод
single-element relay – реле одноэлементное
single line to ground fault – однофазное КЗ
single-phase autoreclosing – однофазное АПВ (ОАПВ)
single-phase coupling – индуктивность фаза-земля
single-phase reclosing equipment – оборудование однофазного АПВ
single-phase short circuit – однофазное КЗ
single phase transformer – однофазный трансформатор
single fault phase tripping – отключение одной поврежденной фазы
single-pole switch – однополюсный выключатель
single-short reclosing – однократное АПВ
single-stage amplifier – одноконтурный усилитель
single-three-phase reclosing – комбинированное (одно-трехфазное) АПВ
single-turn current transformer – одновитковый трансформатор тока
single fault phase tripping – отключение одной поврежденной фазы линии
slave-relay – реле-повторитель
slip – скольжение
slip frequency – частота скольжения
slow-operating relay – медленнодействующее реле
slow-release relay – реле с замедлением на возврат
slugged – инерционный
smoothing – сглаживание
smooth variation – плавное изменение
snap-on ammeter – токоизмерительные клещи с амперметром
software – программное обеспечение
solar battery – солнечная батарея

solar cell – солнечный элемент
soldered connection – паяное соединение
soldering – пайка
solid-state relay – бесконтактное реле
solid-state switch – полупроводниковый переключатель
solidly-earthed neutral – глухо заземленная нейтраль
spare parts – запасные части
spark capacitor – искрогасительный конденсатор
spark-quenching circuit – искрогасительная цепь
specified value – заданная величина
speeder motor – двигатель регулятора скорости
speed regulator – регулятор частоты вращения
speed-up – увеличение частоты вращения
speed voltage generator – тахогенератор
split secondary winding – вторичная обмотка с выведенной средней точкой
split the busbars – деление шин
spring contact – контактная пружина
spur line – отпаечная ЛЭП
spurious capacitance – паразитная емкость
spurious opening – ложное отключение
spurious tripping – ложное отключение
stability – устойчивость
stability limit – предел устойчивости
stable – устойчивый
stable conditions – устойчивый режим
stable oscillations – устойчивые качания
staff training – тренировка персонала
stage change point – точка изменения ступени защиты
stage circuit – каскадная схема
stage length – длина ступени
standard ammeter – эталонный (образцовый) амперметр
standby set – резервная установка
star-delta switch – переключатель со звезды на треугольник
star-star connection – соединение звезда-звезда
star-to-delta conversion – преобразование звезды в треугольник
starting-pulse action – воздействие в виде пускового импульса
starting relay – пусковое реле
starting situation – пусковой режим
starting tests – пусковые испытания
start of parallel operation – начало параллельной работы
start operation (of a relay) – начало работы (реле)
start-stop control – прерывистое управление
static compensator – статический компенсатор
static converter – статический преобразователь

static error – статическая ошибка
static excitation – статическое возбуждение
static protective relay – бесконтактное реле
station auxiliaries voltage – напряжение установок собственных нужд
station under AGO (LPC) – электростанция, участвующая в АРЧМ
stator earth fault protection – защита от замыканий на землю в статоре
stator fault to frame – замыкание статора на корпус
stator winding – обмотка статора
steady-state short-circuit current – установившийся ток КЗ
steady-state stability – статическая устойчивость
steel alloy – легированная сталь
step action – ступенчатое воздействие, ступенчатое регулирование
step-by-step action – пошаговое воздействие
step-by-step method – метод последовательных интервалов
step-down substation – понизительная подстанция
step-down transformer – понизительный трансформатор
step change point – точка изменения ступени
step length – длина ступени
stepless control – плавное регулирование
stepped characteristic – ступенчатая характеристика
step response – переходная характеристика
step-up substation – повысительная подстанция
step-up transformer – повысительный трансформатор
stochastic modeling – стохастическое моделирование
storage – память
store – память
stray capacitance – паразитная емкость
stray currents – паразитные (блуждающие) токи
stub line – шлейф
subsequent faults – последовательные повреждения
substation – подстанция
substation relay test technician – техник по проверке реле на подстанции
subtransient reactance – сверхпереходный реактанс
successful reclosing – успешное АПВ
sudden change in frequency – внезапное изменение частоты
sudden load variation – внезапное изменение нагрузки
sudden power change relay – реле внезапного изменения мощности
sudden power variation – внезапное изменение мощности
sudden voltage change relay – реле внезапного изменения напряжения
summation instrument – суммирующий прибор
summator – сумматор
summing action – суммарное (управляющее) воздействие
summing amplifier – суммирующий усилитель
superconductivity – сверхпроводимость

superimposed current – наложенный ток
superposition method – метод наложения
supervising person – начальник смены
supervising – наблюдение, контроль
supervising trip circuit – контроль цепи отключения
supply (a relay) – питание (реле)
supply interruption – нарушение питания
supply point – питающая точка
supply voltage – питающее напряжение
supply voltage of auxiliary circuits – питающее напряжение собственных нужд
oil shock absorber – масляный амортизатор
shock absorber – амортизатор
surge absorber – заградительный фильтр, разрядник
surge generator – импульсный усилитель
susceptance – реактивная проводимость
sustained fault – устойчивое повреждение
sustained short-circuit current – устойчивый ток КЗ
sweep – развертка
swing blocking – блокировка от качаний
swinging of conductors – пляска проводов
switch – переключатель
switch-gear – распределительное устройство
switching centre – центр телеуправления
switching diode – переключательный диод
switching of the measuring range – переключение зоны реле сопротивления
switching station – переключательная подстанция
symmetrical component method – метод симметричных составляющих
symmetrical short circuit – симметричное КЗ
symmetrical voltage – симметричное напряжение
synchronization – синхронизация
synchronize – синхронизировать
synchronizing relay – реле синхронизации
synchronism – синхронизм
synchronoscope – синхроноскоп
synchronous clock – синхронное время (часы)
synchronous compensator – синхронный компенсатор
synchronous generator – синхронный генератор
synchronous machine – синхронная машина
synchronous motor – синхронный двигатель
synchronous operation – синхронная работа
synchronous reactance – синхронный реактанс
systematic error – систематическая погрешность
system control – управление энергосистемой
system control centre – диспетчерский центр энергосистемы

system diagram – схема системы
system disturbance time – время от момента возникновения повреждения до восстановления нормального режима
system instability countermeasures – противодействие нарушению устойчивости
system operation – работа (функционирование) энергосистемы

Т

tank-earth protection – защита от замыканий на корпус трансформатора
tank of a transformer – бак трансформатора
tap changer – переключатель ответвлений
tap changing – изменение отпайки на трансформаторе
teed feeder scheme – линия с отпайкой
telecommand – телеуправление
telecommunication – дальняя связь
telecommunication line – канал связи
telemetry – телеизмерение
telephone relay – телефонное реле
teleprotection – защита с каналом связи
teleregulation – телерегулирование
temperature-dependent – зависимый от температуры
terminal – зажим, терминал
terminal block – тест-блок
terminal box – выходной блок
terminal markings – маркировка зажимов
terminal voltage – напряжение на зажимах
tertiary winding – третичная обмотка
test – испытание
test-block – испытательный блок
test-plug – испытательный штепсель
test certificate – протокол испытаний
tester – тестер
test for ageing – испытание на старение
test for operating direction of relay – проверка правильности включения реле направления мощности
test on the network – испытание в сети
test voltage – испытательное напряжение
tests of acceptance – приемные испытания, заводская приемка
thermal ability – термическая стойкость
thermal limit burden – нагрузка вторичной цепи по условию термической стойкости
thermal relay – тепловое реле
thermal replica – тепловая модель
thermocouple – термопара
third harmonic – третья гармоника
three-element relay – трехэлементное реле

three-phase autoreclosing – трехфазное АПВ (ТАПВ)
three-phase fault – трехфазное повреждение
three phase transformer bank – трехфазный трансформатор
three terminal line – линия с отпайкой
three windings transformer – трехобмоточный трансформатор
threshold (of) sensitivity – порог чувствительности
threshold switch – пороговый переключатель
threshold value – уставка
thyristor – тиристор
time access – время выборки (ЭВМ)
time axis – ось времени
time characteristic – временная зависимость
time constant – постоянная времени
time delay – выдержка времени
time-dependent – зависящий от времени
time differential – степень выдержки времени
time grading – отстройка защиты по времени
time interval – степень времени
time-lag action – действие с выдержкой времени
time lag relay – реле времени
time limit relay – реле времени
time mark – отметка времени
time of acceleration – время разгона
time of last stage – время действия последней ступени
time schedule – график работы
time to operate – время действия
timing element – элемент времени
toggle switch – перекидной переключатель
tolerance for adjustment – допуск на регулировку
total break time – полное время отключения
total current – суммарный ток
total loss of load – полный сброс нагрузки
total-transfer capability – пропускная способность сети
tower – опора
tracking – слежение
traction substation – тяговая подстанция
training simulator – тренажер
transducer – датчик
transductor – магнитный усилитель
transfer function – передаточная функция
transfer locus – годограф Найквиста (передаточная функция)
transfer protection of a circuit to the coupler breaker – перевод защиты на шиносоединительный выключатель
transfers bars – обходная система шин

transformer air-blast – трансформатор с искусственным воздушным охлаждением
transformer bank – трансформаторная группа
transformer protection – защита трансформатора
transformer ratio – коэффициент трансформации трансформатора
transformer tank earth fault protection – защита от КЗ на землю в баке трансформатора
transformer tap – отпайка трансформатора
transformer tap changer – переключатель коэффициента трансформации трансформатора
transformer winding – обмотка трансформатора
transformer with on-load tap changing – трансформатор с переключением отпайки обмотки под нагрузкой
transformer with off-load tap changing – трансформатор с переключением отпайки обмотки без нагрузки
transformer with regulation in phase – трансформатор с регулировкой напряжения по модулю
transformer with regulation in quadrature – трансформатор с регулировкой напряжения по фазе
transforming station – трансформаторная подстанция
transient analysis – анализ переходного процесса
transient fault – неустойчивое повреждение
transient feedback – гибкая обратная связь
transient performance – качество переходного процесса
transient phenomenon – переходный процесс
transient reactance – переходный реактанс
transient response – переходная характеристика
transient short circuit – неуставившееся КЗ
transient short circuit current – переходный ток КЗ
transient stability – динамическая устойчивость
transient state – неуставившийся режим
transistor – транзистор
transistor amplifier – транзисторный усилитель
transistor relay – транзисторное реле
transistor switch – транзисторный ключ
transit – транзит
translator (isolating transformer) – изолирующий трансформатор
transmission capacity margin – запас пропускной способности сети
transmission channel – передающий канал
transmission data rate – скорость передачи данных
transmission limit – предел передаваемой мощности
transmission line capability – пропускная способность ЛЭП
transmission losses – потери в сети
transmission network – основная передающая сеть
transmission system reliability – надежность основной сети
transmitter – передатчик
transmitters interference – взаимное влияние передатчиков
transparency – прозрачность
transposition – транспозиция

transverse differential protection – поперечная дифференциальная защита
traveling wave – бегущая волна
traveling wave protective scheme – схема защиты на бегущих волнах
trip circuit – цепь отключения
trip coil – катушка отключения
trip command – команда отключения
triple conductor – три провода в фазе
triple-frequency harmonic – третья гармоника
triple Text (motor, pump, turbine) – строенный агрегат (двигатель, насос, турбина)
tripping relay – отключающее реле
tripping test – проверка действия защиты на отключение
trunk – магистральная ЛЭП
trunk line – магистральная ЛЭП
trunk main – магистральная ЛЭП
tuned amplifier – резонансный усилитель
tuned circuit – настроенный (резонансный) контур
tuning capacitor – подстроечный конденсатор
tuning indicator – индикатор настройки
tuning range – диапазон настройки
turbine governor – регулятор турбины
turbogenerator – турбогенератор
turn – виток
turn-to-turn short circuit – междувитковое КЗ
twin conductor – два провода на фазу
twisted conductor – скрученный многожильный провод
twist joint – соединение скруткой
two-layer winding – двухслойная обмотка
two-way contact – двухсторонний контакт
two-way feed – двухстороннее питание
two-stage amplifier – двухкаскадный усилитель
two-stage relay – двухпозиционное реле

U

ultra-high voltage – сверхвысокое напряжение
unattended substation – необслуживаемая подстанция
unwanted operation – неправильная работа защиты
unbalance current – ток небаланса
unbalanced conditions – несимметричный режим
unbalanced load – несбалансированная нагрузка
unbalanced short circuit – несимметричное КЗ
unblocking – деблокировка
under reach acceleration – передача отключающей команды с ускорением
underdamping – слабое затухание
under-excitation – недовозбуждение

underfrequency load shedding – АЧР
underfrequency relay – реле понижения частоты
under relay – минимальное реле
undulating quantity – пульсирующая величина
unfaulted phase – неповрежденная фаза
unidirectional – одного направления
unidirectional current – ток одного направления
unimeter – вольтамперметр
uninterrupted operation – бесперебойная работа
uninterruptible power supply – гарантированное энергоснабжение
Text protection – защита, использующая информацию со всех сторон защищаемого объекта
universal filter – универсальный фильтр
unload – разгрузка
unloaded line – ненагруженная ЛЭП
unmanned – без дежурного персонала
unmanned substation – необслуживаемая подстанция
unreliability – ненадежность
unstable – неустойчивый
untapped – без отпаяк
upper harmonics – высшие гармоники
urban network – городская сеть
user – пользователь

V

vacuum switch – вакуумный выключатель
valid data – достоверные данные
varistor – варистор
Y-connection – соединение открытым треугольником
vector diagram – векторная диаграмма
vector group (of a transformer) – группа соединений трансформатора
very inverse time current relay – максимальное токовое реле с большой зависимостью времени срабатывания от тока
viability – живучесть
vibration absorber – поглотитель
vibration test – вибрационные испытания
visual indicator – световой индикатор
voltage – напряжение
voltage amplifier – усилитель напряжения
voltage avalanche – лавина напряжения
voltage divider – делитель напряжения
voltage balance – баланс напряжений
voltage between phases – междуфазное напряжение
voltage build-up – нарастание напряжения
voltage circuit – цепь напряжения

voltage collapse – лавина напряжения
voltage controlled overcurrent relay – максимальная токовая защита с пуском по напряжению
voltage deviation – отклонение напряжения
voltage direction – полярность напряжения
voltage divider – делитель напряжения
voltage division – деление напряжения
voltage drop – падение напряжения
voltage instability – неустойчивость по напряжению
voltage limiting – ограничение напряжения
voltage of accumulator – напряжение аккумулятора
voltage range – диапазон напряжения
voltage recovery – восстановление напряжения
voltage regulator – регулятор напряжения
voltage relay – реле напряжения
voltage restrained overcurrent relay – токовое реле с торможением от напряжения
voltage ripple – пульсация напряжения
voltage rise – подъем напряжения
voltage stability – устойчивость по напряжению
voltage to earth – напряжение относительно земли
voltage transformer – трансформатор напряжения
voltage transformer error – погрешность трансформатора напряжения
voltage trebling – утроение напряжения
voltage to neutral – напряжение относительно нейтрали
volt-ampere characteristic – вольтамперная характеристика

W

wall diagram – диспетчерский щит
wattage – потребление активной мощности
watt consumption – потребление активной мощности
weakly damped low-frequency oscillation – плохо затухающие низкочастотные колебания
weak tie-lines – слабые межсистемные линии
weighting factor – долевой коэффициент
winding – обмотка
winding path – направление намотки обмотки
wire-wrap connection – накрутка
wire wrapping – накрутка
wiring – монтажная схема (монтаж)
wiring blemish – дефект монтажа
withdrawal from service – вывод из работы
withdrawable module – выдвижной блок
working capacity – рабочая мощность
working zone – рабочая зона
wye-delta – звезда-треугольник
wye-delta connection – соединение звезда-треугольник

Z

Z-connection – соединение зигзагом

zero adjusting – устанавливать на нуль

zero crossing – проход через нуль

zero drift – дрейф нуля

zero error – сдвиг нуля

zero mark – нулевая отметка

zero offset – смещение нуля

zero phase-sequence voltage – напряжение нулевой последовательности

zero sequence component – составляющая нулевой последовательности

zero sequence current – ток нулевой последовательности

zero sequence impedance – импеданс нулевой последовательности

zero sequence voltage relay – реле напряжения нулевой последовательности

zinc-iron cell – железо-цинковый элемент

zone of protection – защищаемая зона

APPENDIX

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ВЕЛИКОБРИТАНИИ И США

<i>Сокращение</i>	<i>Полное обозначение</i>	<i>Перевод</i>
abr.	abridgment	краткое изложение
a. h.	ampere–hour	ампер–час
a..m.	ante meridiem (<i>лат</i>)	до полудня
amp	ampere	ампер
at. wt.	atomic weight	атомный вес
b.p.	boiling point	точка кипения
Br. P.	British Patent	Британский патент
b. s.	both sides	1. обе стороны, двусторонний; 2. смотри на обороте
bu	bushel	бушель = 36,4 л
С	centigrade	стоградусная температурная шкала (Цельсия)
с.	cent	цент
cal.	calorie	калория
cap.	capacitance	1. емкость; 2. емкостное сопротивление
с. с.	cubic centimetre	кубический сантиметр
с. с. w.	counterclockwise	против часовой стрелки
cf.	confer	сравни
с. ф. т.	cubic feet per minute	кубических футов в минуту
с.g.	center of gravity	центр тяжести
Ch.	chapter	глава
Ср	candle power	сила света в канделах
С R. O.	cathode–rayoscillo– scope	электронно–лучевой осциллоскоп
cu.	cubic	кубический
CW	clockwise	по часовой стрелке
d.	density	плотность
db	decibel	децибел

<i>Сокращение</i>	<i>Полное обозначение</i>	<i>Перевод</i>
d. c.	direct current	постоянный ток
deg.	degree	1. степень; 2. градус
doz.	dozen	дюжина
e.g.	exempli gratia (лат.)	например
E. M. F.; emf	electromotive force	электродвижущая сила
etc.	et cetera (лат.)	и так далее
F	Fahrenheit	температурная шкала Фаренгейта
f.	foot; feet	фут; футы
fig—	figure	рисунок, чертеж
FM	frequency modulation	частотная модуляция
f. p. m.	feet per minute	футов в минуту
G. A. T.	Greenwich apparent time	истинное время по Гринвичскому меридиану
gr.	gramme	грамм
hf. h.	half-hard	средней твердости
Hi-Fi, hi-fi	high-fidelity	высокая точность
hp	horse power	лошадиная сила
i. e.	id est (лат.)	то есть
kg.	kilogram	килограмм
km.	kilometre	километр
kva.	kilovolt-ampere (kilovar)	(столько-то) реактивных кило- вольт-ампер
kw.	kilowatt	киловатт
kwh;kw- hr	kilowatt-hour	киловатт-час
l.	litre	литр
lb.	libra (лат.) = pound	фунт (453,6 г)
LH	left-hand	левосторонний, с левым ходом
m.	metre	метр
mi.	mile	миля
mm.	millimetre	миллиметр
mol. wt.	molecular weight	молекулярный вес
m. p. h.	miles per hour	(столько-то) миль в час
N	normal	нормальный; число, номер
<i>Сокращение</i>	<i>Полное обозначение</i>	<i>Перевод</i>

NBC	National Bureau of Standards	Национальное Бюро Стандартов
No	number	номер
oz.	ounce	унция (28,35 г)
P.	power	мощность
p.	page	страница
p. m.	post meridiem (<i>лат.</i>)	(во столько–то) часов пополудни
p. s.	per second	в секунду
psi.	pounds per square inch	фунтов на квадратный дюйм
R. F.	radio frequency	радиочастота
r. p. m	revolutions per minute	оборотов в минуту
s.	shilling	шиллинг
sec.	second	секунда
s/n	signal to noise	отношение «сигнал–шум»
sp. gr.	specific gravity	удельный вес
sq.	square	квадратный
sq. ft.	square foot	квадратный фут
Tee	T–type	T–образный
tn	ton	тонна
TV	television	телевидение
viz	videlicet (<i>лат.</i>)	то есть, а именно
vol	volume	том
vs.	versus (<i>лат.</i>)	против; в сравнении с
yd.	yard	ярд (91,44 см)

REFERENCES

1. Андрианова, Л. Н. Курс английского языка для вечерних и заочных технических вузов : Учеб./Л.Н. Андрианова, Н.Ю. Багрова, Э.В. Ершова. — 7-е изд., испр. М.: Высш. шк., 2007. — 463 с.
2. Аристова, Л. В. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения : учеб. пособие / Л.В. Аристова, О.С. Воячек, Т.Н. Кондрашина, С.А. Кокурина; при участии Г. Б. Моисеевой, Ю. В. Шепелевой; под ред. Т. Н. Кондрашиной. — 3-е изд., стереотип. — М.: ФЛИНТА, 2016. — 142 с.
3. Кохан, О. В. Английский язык для технических направлений : учебное пособие для прикладного бакалавриата / О. В. Кохан. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 185 с.
4. Рачков, М. Ю. Английский язык для изучающих автоматику (B1-B2) : учеб. пособие для СПО / М.Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 268 с.
5. Семенов, В. А. Англо-русский словарь по релейной защите. / В. А. Семенов. — 2-е изд. испр. и доп. — ПЭИ, Минэнерго, 2000. — 57 с.
6. Трухан, Е. В. Английский язык для энергетиков : учеб. пособие / Е. В. Трухан, О. Н. Кобяк. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 191 с.
7. Lambert, Valerie. Everyday Technical English. / Val. Lambert, Elaine Murray. — Harlow, Essex : Pearson Education, 2003. — 96 p.

Электронные ресурсы

1. Академик. Словари и энциклопедии на Академике. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>
2. Energy update. — Online magazine. Режим доступа: <http://www.energyupdate.com.pk/archives>

3. Macmillan Dictionary. Режим доступа: <http://www.macmillandictionary.com/>
4. Oxford Dictionaries. Режим доступа: <http://www.oxforddictionaries.com>
5. Plant Automation Technology. Global B2B Industrial Automation Platform.
Режим доступа: <https://www.plantautomation-technology.com/articles>
6. Thesaurus.com. Режим доступа: <http://thesaurus.com>
7. Voice of America. Режим доступа: <http://www.voanews.com>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
Unit 1 Automation.....	6
Text 1 My future profession.....	6
Text 2 Automation	7
Text 3 Historical development of automation.....	12
Text 4 Modern developments in automation technology.....	17
Text 5 Automatic control.....	22
Text 6 Automation in industry.....	24
Text 7 Automated production lines.....	25
Text 8 Automated assembly.....	32
Unit 2 Robotics.....	34
Text 9 Applications of automation and robotics in industry.....	34
Text 10 Robots in manufacturing.....	36
Text 11 Industrial robotics.....	39
Text 12 Robot programming.....	43
Unit 3 Computers.....	47
Text 13 Computer system.....	47
Text 14 From the history of computers.....	49
Text 15 Computer-integrated manufacturing.....	50
Text 16 Numerical control.....	55
Tests	64
Workshops.....	67
Grammar section.....	77
English–Russian dictionary.....	104
Список сокращений.....	169
Список использованной литературы.....	172

Смирнова Ольга Геннадьевна
Процукович Елена Александровна

**ENGLISH FOR STUDENTS STUDYING AUTOMATION
TECHNOLOGY**

Part I

Учебно-методическое пособие по английскому языку