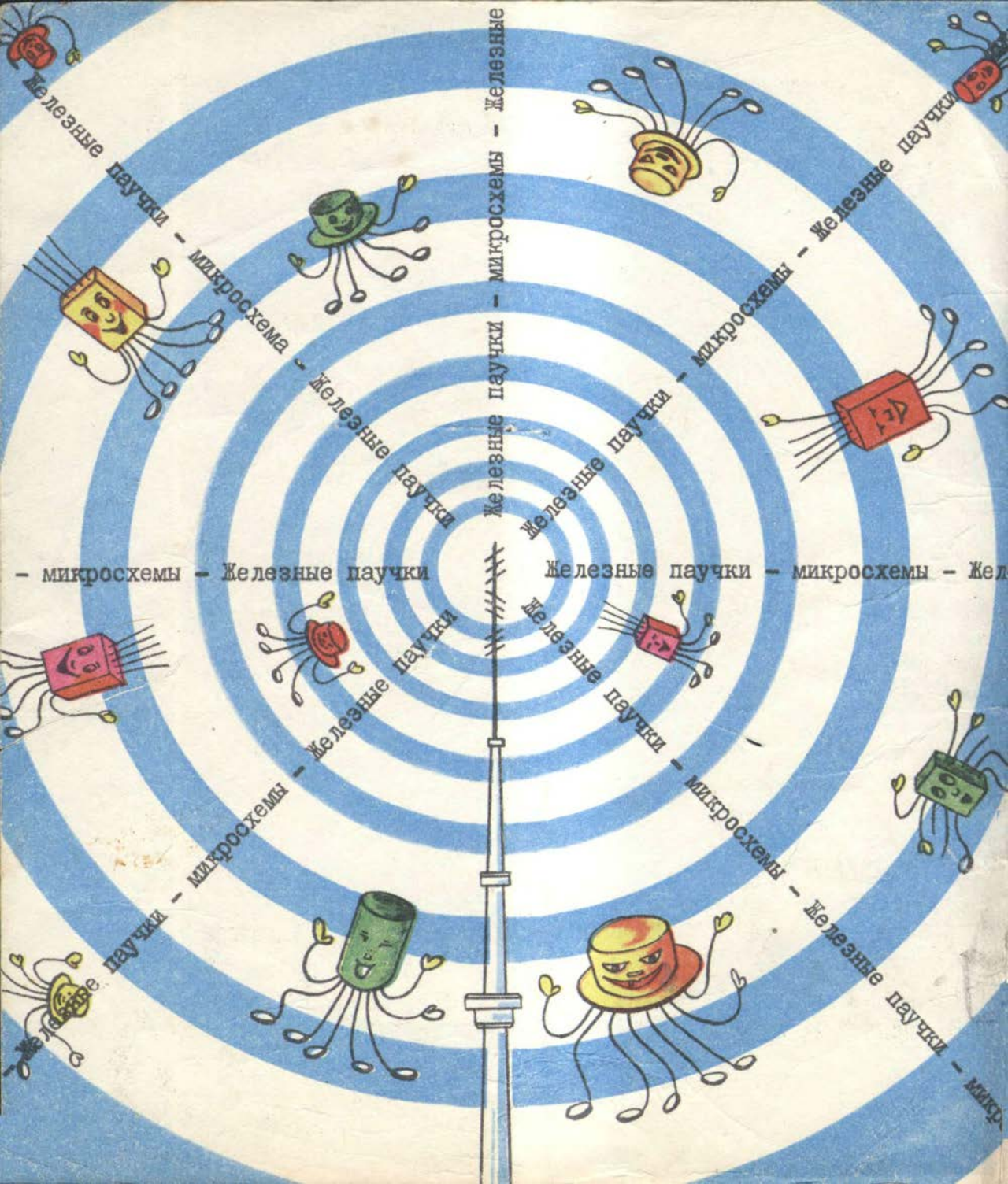


ЮРИЙ ЖУКОВ



ЖЕЛЕЗНЫЕ
ПАУЧКИ



Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Железные паучки

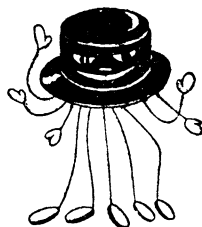
микросхемы

Железные паучки

микросхемы

Юрий Жуков

ЖЕЛЕЗНЫЕ ПАУЧКИ



ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ
КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НОВОСИБИРСК
1976

Школьники младшего и среднего возрастов, для которых предназначена книжка, хорошо знают, что такое телевизор, радиоприемник, электрофон (проигрыватель) и магнитофон. Но вряд ли так же хорошо знают они те радиодетали, из которых состоят названные устройства.

Регистор и кинескоп, трансформатор и транзистор, диод и триод — все эти чудесные детали, детища учёных и конструкторов, живут, как маленькие волшебники-умельцы, своею радиоэлектронной жизнью, в царстве радиосигналов, в мире необыкновенных превращений энергии.

Особое место среди этих маленьких волшебников занимают микросхемы — самые новые радиодетали XX века. Вот об этих «железных паучках», благодаря которым радиоприёмники и магнитофоны, телевизоры и вычислительные машины стали маленькими и лёгкими, рассказывает автор, томский учёный, конструктор радиоаппаратуры.

Книжка является своеобразным пособием, расширяющим кругозор школьников.

Ж $\frac{70602-064}{M143(03)-76}$ 80—76

Мой уважаемый юный читатель! Ты учишься в третьем, четвёртом, а может быть, и в шестом классе, и тебе уже сегодня хочется знать чуть больше, чем ты узнаёшь из школьных учебников. Например, разве не интересно узнать, что такое микросхема? А заодно узнать и о её предшественниках — более простых радиодеталях?

Этот маленький рассказ — для тебя.

Конечно, я понимаю, что многого, о чём я пишу, ты ещё не знаешь — ведь курс физики впереди. Но всё же я рассчитываю на твою «техническую жилку». Так говорят, когда верят в технические способности человека, в его умение понять мир техники. Человек с «технической жилкой», когда вырастает большим, как правило, сам принимает участие в создании нового радиоприёмника или ледокола, магнитофона или самолёта, телевизора или автомобиля.

Те слова, которые могут быть тобою не поняты, я пояснил в конце книжки. Слова расположены в алфавитном порядке, их легко искать.

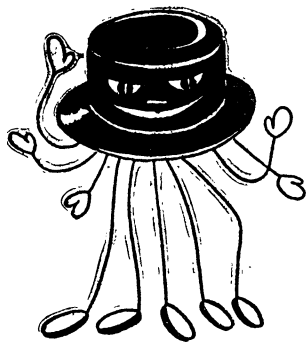
Если же эту книжку «невзначай» прочтут школьники более старших классов, я не буду против. Наоборот, буду очень доволен.

Итак, перейдём к рассказу о Железных паучках.

Автор

МОНОЛОГ ЖЕЛЕЗНОГО ПАУЧКА

На заводе, где делают телевизоры «Огонёк», кончился рабочий день. Новые телевизоры с красными пластмассовыми корпусами стояли в картонных коробках. В цехе было тихо, как в испорченном телевизоре. И вдруг... Ах, уж это «и вдруг...»! Сколько сказок начинается с этих слов! Сколько раз нас заинтриговывали таким началом: «И вдруг лягушка превратилась в Василису Прекрасную!», «И вдруг из яйца вылетела утка!», «И вдруг из полена раздался писк: ой-ёй-ой-ё-ёй!». Вот и у нас: «И вдруг!». Можете себе представить: и вдруг в заводском цехе обычного радиозавода из картонной коробки, где был запечатан



Железный паучок

один из телевизоров «Огонёк», послышался сначала шорох, потом треск рвущейся коробки и, наконец, появилось «нечто». Это было неведомое существо, не похожее ни на Чебурашку, ни на Буратино, ни на Оле Лукояе, ни на Карлсона, который живёт на крыше. Это «нечто» скорее походило на паучка. У него было железное круглое брюшко и около десятка тоненьких проволочных ножек: Это был Железный паучок. Он расправил ножки, забрался на верхнюю коробку и встал в позу оратора.

— Что же это получается,— начал Железный паучок, обращаясь как бы в пустоту заводского цеха, а на самом деле — к радиодеталям, которые находились внутри телевизоров и других приборов,— кругом кипит жизнь, а мы её не видим. Что было бы с телевизором «Огонёк» без нас — радиодеталей? Был бы «Огонёк» пустой пластмассовой коробкой и всё. В нём не было бы кинескопа, с помощью которого мы видим изображение на экране телевизора...

Железный паучок переступил с одной ножки на другую, а с другой — на третью и продолжал:

— В нём не было бы трансформатора, без которого в «Огоньке» не засветился бы экран. В нём не было бы громкоговорителя, с помощью которого мы слышим звук. Без него «Огонёк» не смог бы произнести ни одного слова, а не то чтобы спеть песенку крокодила Гены. Кем бы он был без нас: без кинескопа, без трансформатора, без громкоговорителя? Кто мне ответит: кем?!

В цехе было тихо. Конвейер, который днем движется, как длинный тротуар, сейчас был неподвижен. В трубах, а их в цехе было много, булькала вода. В окнах отражались последние лучи заходящего солнца. Железный паучок стоял на краю верхней картонной коробки и ждал ответа. Но в цехе по-прежнему было тихо. Даже чуть-чуть тише, чем в испорченном телевизоре. Переведя дух, Железный паучок продолжал:

— Что же вы молчите, уважаемые радиодетали? Вам ещё не надоело сидеть в пластмассовых корпусах «Огоньков» и работать, работать и работать? Должен же быть и у нас когда-нибудь праздник! Вы только посмотрите, что делается вокруг. Люди устраивают себе различные смотри, конкурсы, фестивали, олимпийские игры, где показывают всё, на что они способны. Пора и нам организовать свой фестиваль! Чем мы хуже других?! — Железный паучок притопнул несколькими своими ножками и ловко спрыгнул с коробок. Он быстро пробежал по длинному цеху, вскочил на диспетчерский пульт управления и включил

микрофон. Подыгрывая себе своими металлическими дребезжащими ножками, он звонко запел:

Я — Железный паучок,
Металлический бочок!
Не в лесу, не в огороде —
Я родился на заводе.
Паутину не плету я,
Выдаю сигналы я.
Электрический сигнал —
Жизнь моя и идеал!
Ах, сигнал!

Ах, сигнал!
Жизнь моя
и идеал!

Я — Железный паучок,
Металлический бочок.
В комарах я не нуждаюсь —
Электронами питаюсь,
Были б ток и напряжение —
Буду я всегда в движенье!
Электрический сигнал —
Жизнь моя и идеал!
Ах, сигнал!

Ах, сигнал!
Жизнь моя
и идеал!

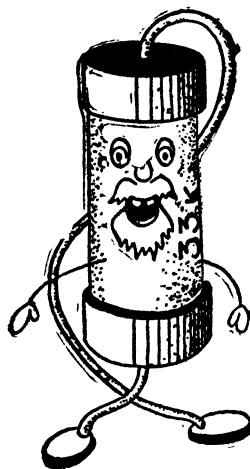
Кончив петь, Железный паучок так лихо притопнул одной из своих металлических ножек, что она зазвенела, как струна гитары, и изогнулась в виде пружинки.

После такого яркого выступления в цехе послышался сначала тихий шорох, а потом всё нарастающий шум. Из коробок, из столов, из телевизоров, из приборов и из станков стали появляться радиодетали. Они с удивлением смотрели на новоявленного «эстрадного певца» на тоненьких звенящих металлических ножках. Железный паучок ждал аплодисментов и цветов.

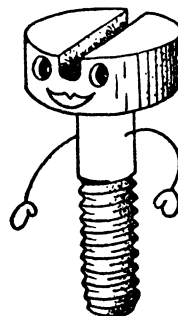
РАДИОДЕТАЛИ ПРИНИМАЮТ РЕШЕНИЕ

Первым начал разговор с Железным паучком Резистор. Резистор — очень старая радиодеталь и очень простая: керамическая трубочка, по краям её две металлические чашечки, к которым припаяно всего два проводника. Сама керамическая трубочка покрыта тонким слоем специального вещества. Основное назначение Резистора — препятствовать протеканию электрического тока. Резистор — это вроде заслонки, поставленной поперёк ручья. Чем выше приподнимем заслонку над ручьём, тем больше воды будет протекать мимо заслонки. То же самое и Резистор: чем большее он имеет сопротивление, тем меньше через него будет протекать электрического тока. Резистор давно применяется в радиотехнике — со времён изобретения радио нашим великим русским учёным и изобретателем Александром Степановичем Поповым. За восемьдесят лет Резистор много видел. Он присутствовал на дне рождения почти каждой радиодетали, которую сегодня можно увидеть на витрине магазина или внутри телевизора.

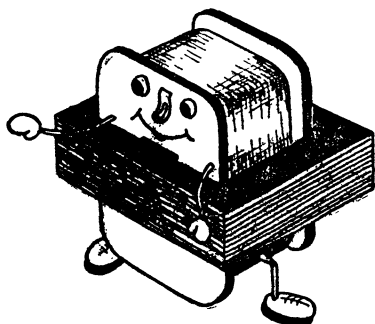
— Послушайте, — обратился Резистор к Железному паучку, —



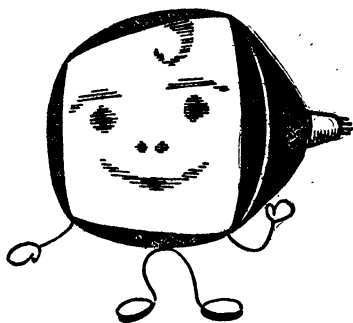
Резистор



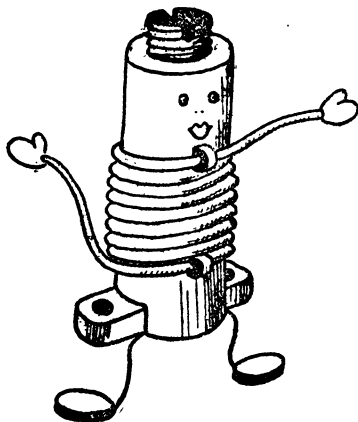
Винтик



Трансформатор



Кинескоп



Катушка индуктивности

спели вы очень неплохо. Правда, в излишней скромности вас не обвинишь. Но что с вас возьмёшь, сразу видно — вы из молодых и зелёных. Да и время вашего выпуска в свет красноречиво говорит, что вам и года ещё нет от роду. — При этом Резистор взглянул на железное брюшко своего нового знакомого, где красовалась цифра «1975». — Вам бы в детские ясли ещё ходить, а не эстрадные песенки распевать.

Последние слова обидели Железного паучка, и он перебил Резистора.

— Уважаемый Резистор, я преклоняюсь перед вашим авторитетом и большим сроком службы в радиотехнике. Но... Вы меня почти не знаете, а так пренебрежительно отзываетесь. Выказались бы лучше по существу моего предложения: необходим нам свой фестиваль радиодеталей или нам вечно сидеть в телевизорах, радиоприёмниках и магнитофонах? Согласны вы подключиться к организации этого нового мероприятия?

Железный паучок не без гордости произнёс слово «нового», давая понять Резистору, что он хотя и молод, но весьма решителен. Он может не только распевать песенки, но и взяться за организацию большого и важного, а глав-

ное — нового дела. Не каждый на это способен.

Резистор думал. От старших всегда ждут мудрых решений, поэтому и Железный паучок и другие радиодетали с волнением ждали ответа.

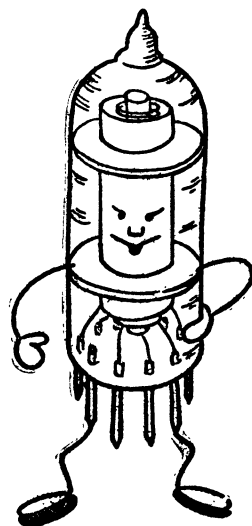
— А где вы собираетесь провести фестиваль? — неожиданно спросил у Железного паучка Винтик. Он всегда любил встревать с вопросами.

— Можно в Каннах, можно в Рио-де-Жанейро, — быстро ответил Железный паучок. — Можно в Омске или Новосибирске...

— Не вкручивайся ты в каждую дырку, — сделал замечание Винтику солидный Трансформатор, — дай высказаться уважаемому Резистору.

Винтик завертел своей никелированной головкой и спрятался в тёмную щель пола. Ему, вероятно, стало стыдно, что он «ввернулся» в умный разговор.

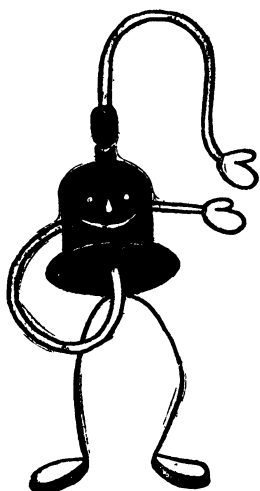
— Во-первых, фестиваль — дело хорошее. Я — за фестиваль! — с достоинством ответил Железному паучку Резистор. — Во-вторых, проводить фестиваль в Каннах нецелесообразно. Это же очень далеко. Да и не стоит обижать кинематографистов — пусть уж они проводят в этих своих Каннах кинофестивали. И, в-третьих, почему бы нам не



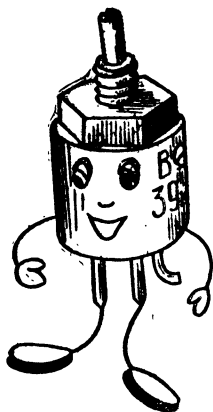
Ламповый триод



Транзистор



Диод



Потенциометр

провести Первый фестиваль радиодеталей здесь — в нашем цехе! Чем он плох? Микрофон есть, места много.

— В цехе! В цехе! — снова ввинтился в разговор Винтик. Он не мог долго сидеть в тёмной щёлке пола. Ему ужасно хотелось во что-нибудь вкручиваться.

— Конечно, в цехе! — громко поддержал стеклянный Кинескоп, который вылез из телевизора «Огонёк» и поднялся на диспетчерский пульт к микрофону, где стояли Железный паучок и Резистор.

— Друзья-радиодетали! — обратился Кинескоп к присутствующим. — Железный паучок предлагает хорошее дело. Его надо поддержать. Голосуем: кто за Первый фестиваль радиодеталей в нашем цехе?!

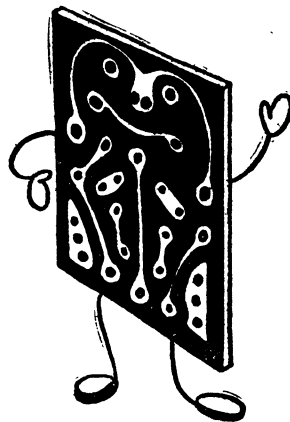
— Я — за!

— Мы — за!

— Мы все — за!!! — услышались голоса из разных углов цеха.

Только сейчас Железный паучок увидел, что радиодеталей собралось очень много. Кроме Резистора, Трансформатора, Кинескопа и Винтика он увидел катушку индуктивности, ламповый Триод, Транзистор, Диод, Потенциометр, Печатную плату и других знакомых и незнакомых представителей мира Радио.

Железному паучку стало необычайно весело и чуточку страшно: всё-таки Первый фестиваль радиодеталей! Не переоценил ли он свои силы? А как можно оценить свои силы? Не взвешивать же их на весах, как конфеты в магазине? Он слышал, что силы свои некоторые люди оценивают в большом и хорошем деле. Такое дело сейчас представилось и ему — Железному паучку.



Печатная плата

«СВЕТЛАНА» СЛУШАЕТ!

В организационный комитет Первого фестиваля радиодеталей были избраны: Железный паучок (как инициатор), Трансформатор, Кинескоп, Винтик и Резистор. Резистора, как наиболее старую и заслуженную радиодеталь, избрали Председателем. Кое-кто был против Винтика (винтики никогда не были радиодетальями), но, учитывая его шустрый характер, всё же большинством голосов проголосовали «за». Сделали его Секретарём фестиваля, так как секретари должны быть в курсе всех дел, знать всё и обо всех. Лучше, чем Винтик, с этой работой никто бы не справился.

— Коллеги! — обратился к радиодетальям Трансформатор, — я предлагаю не откладывать проведение нашего фестиваля в долгий ящик, а провести его завтра и послезавтра. Завтра суббота, завод не работает, и нам никто не будет мешать. — Это предложение все единодушно поддержали. — Нам необходимо трансформировать эту идею на другие радиозаводы и пригласить радиодетали на фестиваль. У нас мало времени. Надо торопиться.

— Вы правы, уважаемый Трансформатор,— добавил Резистор,— предлагаю всем членам оргкомитета позвонить срочно по телефону на некоторые радиозаводы и пригласить наших коллег на фестиваль. Срочно! Момент для этой операции у нас исключительно благоприятный — кабинеты и цехи пусты, телефоны свободны. За дело, коллеги! Чур, я иду в кабинет директора и звоню оттуда.

Всех быстрее бросился к телефону Винтик. Телефон стоял здесь же, в цехе. Винтик поднял трубку и набрал номер междугородной телефонной станции.

Он был возбуждён. У него пересохло в горле и чуть-чуть рябило в глазах. Что ни говорите, а Секретарём Первого фестиваля радиодеталей быть не очень легко. Винтик чувствовал в эту минуту огромную ответственность, взвалившуюся на его никелированную головку. Он сделал глубокий вдох и выпалил:

— Срочно соедините с Ленинградом. Срочно!

И действительно, через одну секунду Винтик услышал голос: — Ленинград слушает.

— Ленинград?! Соедините меня с фирмой «Светлана».

— Соединяю,— спокойно ответила телефонистка города на Неве и щёлкнула переключателем. Винтик услышал длинные гудки вызова. Трубку сняли.

— Вам кого? — послышался голос со «Светланы». — С вами говорит дежурный фирмы.

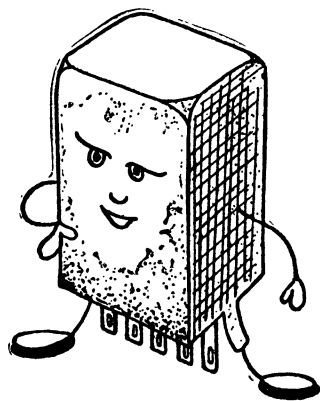
— Мне бы кого-нибудь из радиодеталей,— ответил Винтик.

— Из радиодеталей? — переспросил дежурный фирмы. — Кого же конкретно? Реле вас устроит?

— Устроит, устроит! — зачастил скороговоркой Винтик. — Пригласите, пожалуйста, Реле.

Реле подключилось за сотую долю секунды.

— Я вас слушаю,— сказала Реле.



Реле

— С вами говорит Секретарь Первого фестиваля радиодеталей. Я уполномочен пригласить вас лично и другие радиодетали на наш фестиваль. Срочно вылетайте на любом самолёте. Открытие фестиваля в субботу утром. В вашем распоряжении 12 часов. Успеете?

— Я вас понял,— быстро сообразило Реле,— этого фестиваля мы ждём давно и готовы принять в нём участие. Можете быть уверенными, что фирму «Светлана» мы представим достойно. У нас есть что показать!

— Вот и отлично,— облегчённо вздохнул Винтик,— записывайте наш адрес: город Электромагнитный, проспект Радио, радиозавод «Огонёк». У проходной вас будут ждать. До встречи!

— До встречи! — и на «Светлане» положили трубку.

Винтик смахнул капельки пота с никелированной головки, крутнулся вокруг своей оси и, припрыгивая, побегал в кабинет директора, где Резистор должен был оповещать другие радиозаводы. Когда Винтик вбежал в кабинет, Резистор уже заканчивал разговор по телефону. Перед ним лежал блокнот с названиями радиозаводов, с которыми он переговаривал.

«Когда это он успел?» — подумал Винтик и с уважением посмотрел на Резистора.

Резистор тем временем заканчивал очередной разговор.— Да, да! Ждём вас непременно. Мы много слышали о том, что у вас умеют теперь делать не только великолепные резисторы, но и отличные микросхемы! Всего хорошего. До встречи.— Резистор положил трубку и вывел в блокноте слова: «Ждать гостей из Синеграда».

— Ну-с, дела идут! — весело потирая руки, сказал Резистор.— Ждите гостей из других городов!

ВСТРЕЧА У ПРОХОДНОЙ

Первым прибежал на фестиваль Светодиод. Его заметили ещё издали, несмотря на то, что в городе была уже ночь. Светодиод светился изнутри ярким красным светом,

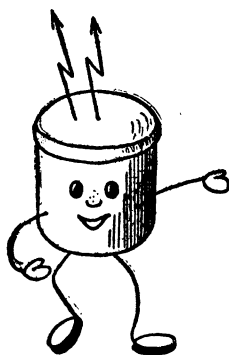
припрыгивал от радости на своих тоненьких двух ножках и пел песенку:

Я Диодик непростой,
Я Диодик световой,
Я свечусь, как светлячок,
Я горю, как маячок!
К батарейке подключусь —
Ярко-ярко засвечусь.
Не перо, не хвост Жар-птицы
У меня внутри искрится,
Не костёр, и не пожар,
А горит внутри кристалл!

— Здравствуйте, здравствуйте, Светодиод,— пожимая руку гостю, сказал Резистор.— Вы такая яркая деталь, что мне, старику, прямо-таки завидно.— Резистор дружески похлопал Светодиода по плечу и сказал очень торжественно: — Поздравляю вас, мой юный друг, с Первым фестивалем радиодеталей! Милости прошу! — и Резистор широким жестом указал путь в цех.

Через секунду Светодиод уже смешался с большой группой заводских радиодеталей, и только изредка его яркий красный свет вспыхивал то в одном месте цеха, то в другом.

Кроме Резистора, у проходной встречали гостей Трансформатор, Кинескоп, Железный паучок и Винтик. Они привели себя в идеальный порядок и блестя в свете ночного фонаря.



Светодиод

На проспекте Радио показалась группа радиодеталей. Это были гости с соседнего завода: Диод, Триод, Тетрод и Пентод. В те далёкие времена, когда радиотехника делала свои первые робкие шаги и не было ещё ни карманных приёмников, ни магнитофонов, ни телевизоров, эта ламповая четвёрка произвела целую революцию в радиотехнике. С появлением знаменитых электронных ламп открылась новая эра в радиотехнике, эра усиления сигнала

лов. Конечно же, Диод, Триод, Тетрод и Пентод знали себе цену, привыкли к шумной славе и поэтому приближались к проходной не робкими приглашёнными, а полновесными хозяевами фестиваля. Они, конечно же, не шли пешком, как Светодиод, а лихо, как три мушкетёра, скакали на ламповых панельках, размахивая цветными проводничками, как рапирами.

— Привет, старик,— крикнул Триод, соскакивая со своей ламповой панельки и отводя её на площадку, где днём стоят автомобили.— Всё скрипишь своими старыми выводами?!— Триод хлопнул Резистора по плечу.— Где тут у вас будет фестиваль?

— А вы всё такие же стеклянные и пустые,— пришёл на помощь смущённому Резистору Трансформатор,— всё гарцуете на своих ламповых панельках, всё старой славой живёте?!

— Как это старой? — включился в разговор Пентод.— У нас и сегодняшней славы предостаточно. Откройте любой научный журнал, и вы увидите, что о нас всё ещё пишут. А один кинорежиссёр собирается даже снять про нас мультфильм «Великолепная четвёрка». Вот так. Пошли, ребята! — и ламповая четвёрка, гордо неся свои стеклянные головы с глубоким вакуумом, вошла в цех. В цехе она шумно устроилась на самом видном месте — у микрофона диспетчерского пульта, над которым Железный паучок прикрепил приветственный лозунг: «Привет радиодеталям!».

— Ну и гости,— сказал Кинескоп, когда проследовала «великолепная четвёрка». — Какие самоуверенные ребята! Я ведь, к примеру, тоже лампа. Побольше всех их вместе взятых раз в десять, но мне и в голову не приходит мысль бахвалиться своей славой. А у меня, как мне кажется, не меньше заслуг перед радиотехникой, чем у Диода. Не будь меня, не было бы телевизоров, а этого, как мне кажется, люди не перенесли бы.

— Сложные натуры...— философски подумал Железный паучок,— знали бы они, что есть у меня в металли-

ческом брюшке...— Здесь Железный паучок вспомнил, что он член Оргкомитета, и стал думать: что ещё можно и нужно сделать для фестиваля? Нужно украсить цех цветами — пришла ему в голову отличная идея. Секунда — и Железный паучок уже мчался по заводской территории, напевая только что придуманную строчку стихов: «...живые цветы, где спрятались вы?»

А у проходной тем временем продолжалась встреча гостей.

— Кто к нам едет! Кто к нам едет! — возбуждённо визжал Винтик и крутился на своей единственной ножке. По проспекту на Печатной плате мчалась группа новеньких весёлых Транзисторов. Каждый Транзистор имел по три ножки, они лихо крутили по сторонам своими чёрными, серыми, белыми шляпками и дружно, под аккомпанемент карманного приёмника, распевали радиочастушки.

Мы — Транзисторы
Кристаллические,
Мы активные приборы
Электрические!

Под частушки развесёлая компания въехала прямо в цех завода.

НОЧНОЙ ДЕСАНТ

Ночь была безоблачная. Резистор и его друзья видели на небе яркие звёзды и луну. Один раз они видели даже спутник. Спутник плыл по небу яркой маленькой звёздочкой. Его радиодетали без устали работали в космической высоте, не подозревая, что на радиозаводе «Огонёк» скоро начнётся фестиваль.

В городе было тихо. Только изредка по проспекту Радио проносились дежурные такси, развозившие запоздалых пассажиров.

В небе послышался гул самолёта. По звуку это был, вероятно, «ИЛ-62». И действительно, через минуту он пролетел над радиозаводом.

— Смотрите, смотрите, — закричал Винтик, — от самолёта что-то отделилось! — Все увидели маленький парашют. Он медленно опускался к проходной радиозавода. Нужно отдать должное штурману и пилоту «ИЛ-62» — они очень точно рассчитали время сброса парашюта, и он, раскачиваясь, опускался прямо к месту, где стояли Резистор и его друзья.

Парашют приземлился в пяти метрах от дверей проходной радиозавода «Огонёк». Когда встречающие подбежали к нему, они увидели небольшую коробку с надписью «Фирма Синеград». Коробка с треском открылась, и из неё один за другим выскочило около сотни Железных паучков: красных, чёрных, белых, синих и зелёных. Все они были и похожи и непохожи друг на друга. На их цилиндрических и квадратных брюшках виднелись какие-то надписи и цифры. Но одним Железные паучки были похожи друг на друга — это обилием ножек. Ножки у них были тоненькие и блестящие, штук по десять или двадцать. У некоторых было по сто!

Самым первым бросился к десантникам Железный паучок — организатор фестиваля. Он обнимал каждого из своих сородичей, радовался и не уставая повторял: «Я вас очень ждал. Я вас очень ждал!» У Железного паучка было много ножек и ручек, и он обнимал и приветствовал одновременно пять, а иногда десять гостей.

— Дорогие гости из Синеграда, — решил прервать затянувшееся приветствие Железного паучка Резистор, — вы удачно приземлились и прилетели вовремя. Приветствую вас на нашем фестивале. Милости прошу в цех! — и Резистор широко распахнул перед десантниками дверь.

— Все ножки можно и не вытирать, — сказал Винтик одному из Железных паучков, который особенно тщательно начал вытирать каждую из своих 78 ножек. — Этак вы только к концу фестиваля все их вытрете. Проходите. Ваши ножки и так чисты. Скажите, из чего они сделаны?

— Они из меди и покрыты тонким слоем золота. Этот слой предохраняет наши ножки от коррозии и увеличивает

их электропроводность,— важно ответил Железный паучок. Он всё же обтёр все 78 ножек и прошёл вслед за своими приятелями из Синеграда.

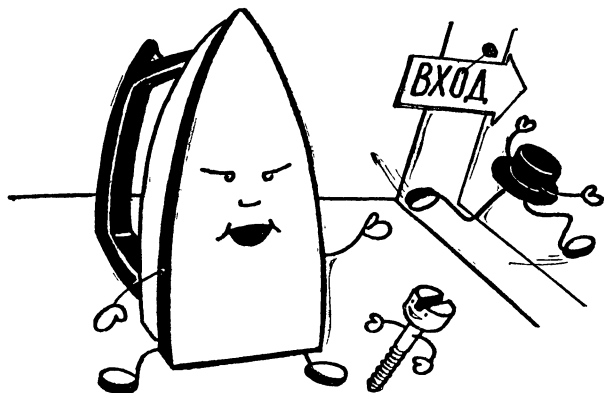
Винтик отлично знал, что такое коррозия. Это когда металл покрывается ржавчиной, когда он становится некрасивым, грязным и непрочным. «Вот бы и мне такую золотую рубашку от коррозии»,— подумал Винтик. А вот как золотой чулочек увеличивает электропроводность— этого Винтик не знал. Он не знал, что электропроводность означает, как тот или иной материал проводит электрический ток. Если говорят, что материал имеет высокую электропроводность, это значит, что он легко проводит электрический ток. Золото и серебро— очень хорошие электропроводящие материалы. А вот сухое дерево или фарфор проводят электрический ток очень плохо. Ничего этого Винтик не знал. Задумавшись, Винтик не слышал, как его о чём-то спрашивали:

— Вы что, не слышите? Я вас четвёртый раз спрашиваю: что здесь происходит?

Винтик повернул голову и увидел Утюг.

— Здесь будет проходить Первый фестиваль радиодеталей,— не без гордости ответил Винтик.— Но к вам этот фестиваль не имеет никакого отношения. Вы же Утюг.

— Жаль,— сказал Утюг,— очень жаль.



— Конечно, жаль,— согласился с ним Винтик,— они только меня пригласили. В виде исключения. Учитывая мои большие заслуги в деле укрепления и скрепления любых деталей, в том числе и радиодеталей.

За разговорами с Железным паучком, который вытирал 78 ножек, и с Утюгом, который хотел попасть на фестиваль, Винтик пропустил встречу других гостей. Говорили, что на фестиваль прибыло несколько радиодеталей из далёких городов.

Приближалось утро.

ОТКРЫТИЕ ФЕСТИВАЛЯ

В то время, когда Резистор, Железный паучок, Трансформатор, Кинескоп и Винтик встречали гостей, радиодетали привели в идеальный порядок свой цех. Всё блестело чистотой. На стенах висели цветы и плакаты. Кроме уже знакомого плаката «Привет радиодеталям!», появились новые: «Надёжно выполнять свои обязанности в каждом изделии — наш долг!», «Пентод, держи вакуум на космическом уровне!», «Микросхемы, вперёд во все изделия!». В цехе царила праздничная обстановка.

— Друзья-радиодетали! — подойдя к микрофону, начал Резистор. — Поздравляю всех вас с нашим Первым фестивалем! Разрешите открыть фестиваль! — в цехе восторженно зашумели. Трансформатор подключился к электросети и зажужжал так громко, что зазвенели стёкла окон. Кинескоп засветился разноцветной радугой и от радости начал показывать лучшие кадры из цветного мультфильма «Ну, погоди!». Реле застучало всеми своими контактами, как ударник в эстрадном ансамбле. Железные паучки затопали сотнями ножек и захлопали ладошками. Кто как мог выражал восторг по поводу открытия фестиваля.

— Друзья-радиодетали,— продолжал Резистор,— радиотехника существует уже 80 лет, а мы ни разу не собира-

лись вместе. Вот, наконец, этот час настал. Ура! — крикнул Резистор, и все в цехе громко закричали «ура!». — Цель нашего фестиваля — познакомиться друг с другом и посмотреть, на что мы способны. А то живём порошью, кто где. Одни — в радиоприёмниках, другие — в телевизорах, третьи — в магнитофонах. Кое-кто забрался в спутники и совсем оторвался от земной жизни. Вот и посмотрим, кто из нас больше пользы приносит в деле. Победителям нашего фестиваля мы вручим ценные подарки. Как старейшая деталь, я первым покажу, что я умею делать.

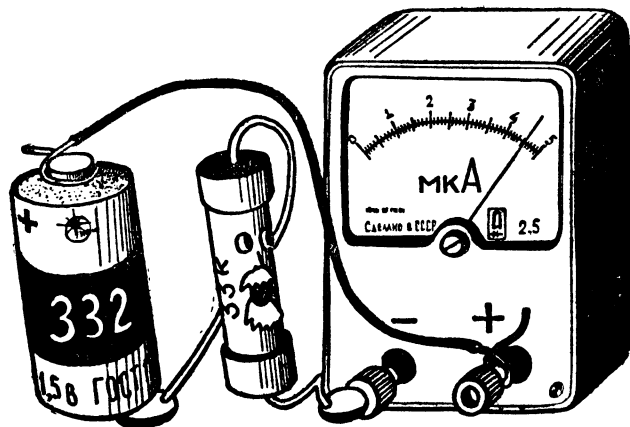
Резистор подошёл к батарейке от карманного фонаря, на которой было написано «4,5 вольт», взял прибор для измерения тока (его называют амперметром) и громко, как в цирке, начал:

— Друзья, что будет с этим амперметром, если я подключу его к двум выходным клеммам батарейки?

— Сгорит! — крикнул кто-то из дальнего угла.

— Через него пойдёт большой ток, — пояснил Трансформатор.

— Верно, — согласился Резистор, — этот чудненький новенький амперметр сгорит, если через него пойдёт большой ток. Вы, конечно, понимаете меня правильно: если



я говорю «сгорит», это значит — у амперметра перегорит катушка из тоненького провода. А теперь ответьте на второй вопрос: что будет с этим же прибором, если между одной из клемм батарейки и входной клеммой прибора встану и подключусь я?

— Прибор не сгорит! — ответил тот же голос из дальнего угла цеха.

— Ток через прибор уменьшится, — сказал Трансформатор.

— Вот именно! — громко подвёл итог Резистор. — Ток уменьшится и прибор не сгорит.

«Можно представить, — подумал Винтик, — сколько приборов спас за свою восьмидесятилетнюю жизнь Резистор! Наверное — тысячи. А ведь каждый из этих приборов стоит рубль, некоторые — около десяти, а есть и такие, которые стоят тысячу рублей! А если подсчитать, сколько рублей он спас или, как сказали бы экономисты, — сэкономил? Много тысяч, а может быть, и миллионов!»

Цех разразился дружными аплодисментами.

Из того же дальнего угла кто-то даже крикнул: «Резистору ура!»

Резистор был горд. Выдержав паузу, он продолжал:

— Спасибо за тёплый приём. Однако, друзья, волею судьбы я являюсь Председателем нашего фестиваля и должен вести его. Скажу по совести, я очень старая деталь и очень простая. Среди вас есть помоложе и посложнее. Их-то мы и посмотрим сегодня. А с нас, стариков, спрос сегодня небольшой. Мы хотим посмотреть на нашу молодёжь.

— Хотим посмотреть молодёжь! — закричали Транзистор, Реле, Кинескоп и Винтик.

— А не хотите ли посмотреть нас? — крикнули Диод, Триод, Тетрод и Пентод. Не дожидаясь особого приглашения, они выскочили к микрофону диспетчерского пульта. У всех четверых в руках блестели новенькие электрогитары. Не успели радиодетали опомниться, как «великолепная четвёрка» ударила по струнам.

АНСАМБЛЬ «ПУСТОЦВЕТЫ»

Мы — ансамбль «Пустоцветы» —
Пропоем для вас куплеты
И про эту, и про ту
Голубую пустоту.

Пустоту,
пустоту,
голубую пустоту!

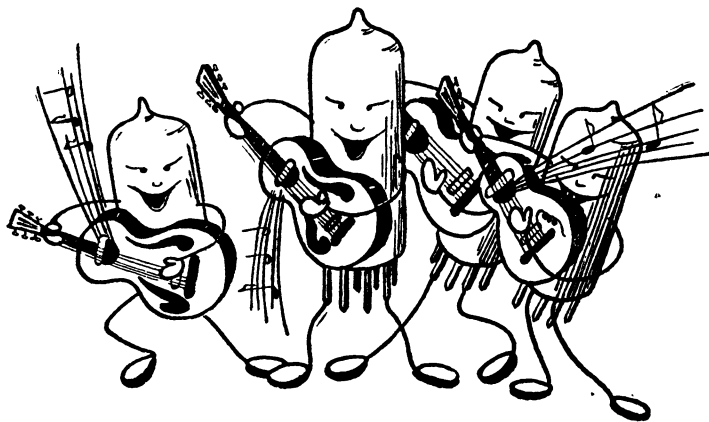
Есть у нас внутри анод,
Есть у нас внутри катод,
Между нами неспроста
Голубая пустота.

Неспроста,
неспроста,
голубая пустота!

Сетки есть у нас внутри,
У Пентода — целых три,
Всё у нас на высоте
В превосходной пустоте!

В пустоте,
в пустоте,
в превосходной пустоте!

Диод, Триод, Тетрод и Пентод, исполняя свою песню, надеялись вызвать бурю оваций, но в цехе раздались только жидкие хлопки.



— Вы что же это, уважаемые, на фестиваль наилегчайшей музыки приехали? — спросил Резистор. — У нас ведь не танцевальная площадка, а цех завода. Скажите-ка мне лучше по существу, вот вы, например, — Резистор обратился к Триоду. — Как вы работаете, из чего состоите, что можете делать с электрическими сигналами?

— Ха-ха-ха, — ответил Триод. Он встал в картинную позу и начал говорить хвастливым тоном. — Я есть знаменитейший из знаменитых, известнейший всему миру ламповый Триод. Ещё несколько десятилетий тому назад моя слава гремела от Москвы до Владивостока, от Мурманска до Одессы...

— Былой славой перед нами не хвастайся, рассказывай по существу! — крикнули из цеха.

— Пожалуйста, можно и по существу. Состою я из баллона, например, стеклянного. Видно всем? — Триод презрительно посмотрел на присутствующих. — А то за последнее время у нас много появилось всякой мелочи, букашек-таракашек, всяких микроскопических радиодеталюшек.

— Видно, видно! — снова крикнули из цеха. — Такую пустышку за сто километров увидишь, — последнюю фразу сказали тихо, поэтому Триод её не услышал. А может быть, сделал вид, что не услышал.

— Так вот, в этом стеклянном баллоне находится голубой вакуум, или, как поётся в нашей песне, голубая пустота. В голубой пустоте находятся три металлических части: анод, катод и сетка. Каждая часть, как вы сами понимаете, имеет вывод наружу. Эти выводы мы называем ножками. Вопросы к докладчику есть? — и Триод всеми своими ножками отстучал чечётку, отойдя к «великолепной четвёрке».

— Мы не поняли, как вы работаете... — крикнули из цеха, — что-то очень туманно. Сплошная голубая пустота...

— Да, да, вы не рассказали о принципе вашей работы. Прошу вас продолжить, — попросил Резистор.

— Пожа-а-луйста, — небрежно протянул Триод. — На сетке у меня есть куча электронов. Любят они на сетке

повалиться, как в гамаке. Когда на анод подключают напряжение, электроны с сетки бросаются кто куда: одни — на анод, другие — на катод, а кто и просто — в голубую пустоту.

— Это же неправильно! — крикнуло сразу несколько Транзисторов. — Триод так не работает!

— Самовлюблённый хвостун, не знает своего же принципа работы. Позор! — слышалось в цехе.

К Триоду подошёл Трансформатор, похлопал его по пустой стеклянной голове и громко сказал:

— Что же вы, коллега, за полстолетия не разобрались, как работаете? Это же очень просто. Школьники и то ваш принцип работы лучше знают. Да взять, к примеру, Транзистор: и он в вас разбирается лучше, чем вы сами. Друзья-Транзисторы, кто из вас выйдет сюда и расскажет Триоду, как он работает?

Поднялся лес рук. Транзисторов в цехе было десятка три. Они прибыли с фирмы «Светлана».

— Я могу, я могу! — пищал маленький Транзистор с новенькой чёрной шляпкой.

— Пожалуйста! — Трансформатор предложил выйти к микрофону маленькому Транзистору.

— Триод работает так, — Транзистор посмотрел на стеклянного собрата, поправил одну из своих трёх ножек и продолжал: — Над катодом имеется облако электронов. На сетку и анод подаются соответствующие напряжения. Поток электронов, пролетающих с катода на анод, регулируется напряжением на сетке. — Он хотел рассказывать дальше: про электрические поля, которые разгоняют электроны и умеют затормаживать их, про специальную спираль, которая нагревает катод, и про многое ещё другое, но его остановил Трансформатор.

— Правильно, — сказал Трансформатор и погладил маленького Транзистора по головке, — молодец!

— Браво! — закричали в цехе. — Молодец! Утёр нос выскочке Триоду!

— Как же это вы так, коллега? — подходя к Триоду

и рассматривая его внимательно, сказал Резистор. — Какой вы марки будете и какого типа? — Резистор взглянул на заводской штамп на баллоне и увидел надпись, которая одна давала ответы сразу на все вопросы. На стеклянном баллоне неудачливого певца и докладчика стояло веское и чёткое слово «Брак». Вот они, оказывается, кто такие — певцы ансамбля «Пустоцветы»!

— Брак! — произнёс Резистор громко, указывая на Триод и всю «великолепную четвёрку». В цехе поднялся свист и крик. «Позор!» — кричали одни. «Как не стыдно!» — кричали другие. «Долой брак!» — кричали третьи. И поделом. Правда, бракованные детали делают недобросовестные люди. Это им следовало адресовать обидные слова, но на этом фестивале людей не было.

ЖЕЛЕЗНЫЙ ПАУЧОК У МИКРОФОНА

— Дорогие друзья! — обратился Резистор к радиодеталям, когда, освистав «великолепную четвёрку», все успокоились. — Я приношу извинения. Очень неприятно, что к нам на фестиваль проник брак. Это тем более неприятно, что «великолепная четвёрка» представляла многотысячную и даже многомиллионную армию радиоламп, которые открыли эпоху в мировой радиотехнике, оказали ей неоценимую услугу и сегодня честно и добросовестно трудятся в радиоаппаратуре. Я уверен, что по неудачному выступлению предыдущих ораторов с гитарами мы не будем делать заключений о радиолампах в целом. Несомненно, радиолампы были, есть и, вероятно, будут лучшими представителями радиодеталей, радиоэлементов и радиоузлов. Ура радиолампам! — Весь цех разразился бурной овацией.

В это время неудачливая «великолепная четвёрка» выходила из проходной. Вид у всех четырёх был потрёпанный. Неожиданно появилась метла дворника, и не успели бракованные радиолампы и глазом моргнуть, как оказа-

лись в урне с надписью «мусор». Фестиваль для них кончился.

В цехе же фестиваль радиодеталей только набирал свою силу. Резистор по очереди предоставил слово Кинескопу и Реле. Они рассказали о себе: когда родились, как устроены и как работают. Их выступления были встречены тепло и радушно.

Наконец, на диспетчерский пульт поднялся представитель молодёжи — Железный паучок. Он скромно подошёл к микрофону и стал рассказывать о себе.

— Я родился в Синеграде на электронном заводе «Паучок». Многим интересно, что у меня внутри. Могу показать, — Железный паучок открыл свою коробочку, и все увидели внутри белую керамическую пластинку с какими-то квадратиками, линеечками, кружочками. К квадратикам были прикреплены тоненькие золотые проволочки, на них болтались кристаллики полупроводника, кроме кристалликов, там были ещё какие-то цветные бусинки, кубики и пластиночки, тоже прикреплённые тонкими проводничками к квадратикам на керамической пластинке. Все эти квадратики, пластиночки, бусинки имели различные цвета: красный, коричневый, зелёный, синий, жёлтый... Коробочка, которую показал Железный паучок, походила на крохотную волшебную шкатулку с драгоценностями — так она была красива!



— Да-а-а! — удивился Винтик. Такого он отродясь не видел.

— Ух ты! — произнесло Реле.

— Уж-ж-жасно интересно! — прожужжал Трансформатор.

— Работаю я так, — продолжал Железный паучок, — вот на эти две ножки (он поднял вверх два тоненьких блестящих проводничка) радиоинженеры подают электрический сигнал, например, со звукозаписывающей аппаратуры, на котором школьники

любят «крутить» пластинки. На другие две ножки подают электрическое напряжение от постороннего источника питания, например, от батареек «Марс» или «Крона». К этим двум ножкам присоединяется громкоговоритель. А вот к этим оставшимся четырём ножкам (Железный паучок поднял вверх четыре тоненьких проводничка) подсоединяют Резистор или Потенциометр, им можно регулировать громкость звука. Вот и всё.— Железный паучок от волнения переступал с ноги на ногу, загибал одну то вправо, то влево, и она вот-вот могла отлететь.

— Ногу ломаешь! — крикнул кто-то из Железных паучков, слушавших своего брата из цеха.

— У него их много — не жалко! — вставил другой.

— Они в золотом чулочке. Чулочков жалко... — пискнул Винтик.

В цехе дружно засмеялись. Кое-кто даже захопал в ладоши.

— А какие сигналы вы усиливаете? — спросил Железного паучка Трансформатор.

— Я усиливаю электрические сигналы в звуковом диапазоне, то есть от двадцати до двадцати тысяч колебаний в секунду. Но есть среди нас и такие, которые усиливают электрические сигналы, колеблющиеся более миллиона раз в секунду!

— А какова выходная мощность сигнала, который вы усиливаете? — спросил Транзистор. Он знал, что усиливать сигнал большой мощности полупроводниковому кристаллу очень трудно. От большой мощности кристалл быстро нагревается и выходит из строя, даже может сгореть в буквальном смысле — с огнём и дымом.

— Десять ватт, — ответил Железный паучок.

— Вот это да! — произнёс Транзистор.

— Десять ватт?! — удивился Резистор. — Это что же, выходит, выходная мощность ваша и вот этого лампового усилителя, который стоит здесь в диспетчерском пульте и усиливает сигналы от микрофона, равны?

— Да, вы правы, — ответил Железный паучок, — во

мне происходят те же процессы, что и в этом ламповом усилителе звуковых частот.

— Да, но вы такой маленький и лёгонький, что вас с ним просто и сравнивать страшно! Вы же — небо и земля! Вы настолько разнохарактерны, разнотипны, что я, изви-ните, сомневаюсь: можете ли вы его заменить на благородном и трудном пути усиления звука?!

— Могу, — тихо и робко ответил Железный паучок. По цеху прокатились шум и ропот: «Ещё один вундеркинд нашёлся!», «Что это за штука такая — Железный паучок?»

— Хорошо! Вы ответили утвердительно! — продолжал Резистор. Видно было, что он заметно оживился и его заинтересовала молодая радиодеталь. Резистор и раньше слышал о Железных паучках, но всё как-то не было времени самому лично убедиться в их необыкновенных способностях. Сейчас же этот случай представился. — Хорошо! — повторил Председатель фестиваля. — А не будете ли вы так любезны заменить рабочий усилитель, заменить нашего трудягу, который именно сейчас усиливает ваш и мой голоса и делает это добросовестно, качественно и надёжно вот уже десять лет! Не будете ли вы так любезны заменить его сейчас, сию минуту, сию же секунду, а?!

Цех замер. У Реле пересохло в горле и заело два контакта. Трансформатор крепче сжал свои металлические пластины и туже захлестнул последний виток обмотки. Светодиод замигал часто-часто, как лампочка в ёлочной гирлянде. Стало тихо. Все ждали и вопросительно смотрели на Железного паучка.

ПЕРВЫЙ ПОБЕДИТЕЛЬ

Железный паучок подошёл к диспетчерскому пульту, выключил ламповый усилитель, несколькими проводничками подсоединил к себе два провода от микрофона, два провода от звукового громкоговорителя и двумя оставшимися проводничками подключился к блоку питания,

к клеммам с надписью «24 вольт». В громкоговорителе щёлкнуло.

— Всё. Я подключился,— сказал Железный паучок Председателю фестиваля.

— Проверим.— С этими словами Резистор подошёл к микрофону и тихо произнёс: — Проверка, проверка, проверка. Раз, два, три. Первый фестиваль радиодеталей. Раз, два, три.

И вдруг, словно договорившись, весь цех взорвался аплодисментами. Реле и Трансформатор, освободив Железного паучка от проводничков, взялись его качать, да так высоко, что один раз он больно стукнулся о плафон светильника, подвешенного под потолком цеха. Железный паучок не понимал, за что его качают, за что ему так аплодируют, что он такого выдающегося сделал? Ведь он сделал только то, что должен был сделать, что заложено в него конструкторами радиоэлектронной аппаратуры.

— Bravo, Железный паучок! — кричал Кинескоп и мигал своим цветным экраном.

— Мо-ло-дец! Мо-ло-дец! — кричали Транзисторы.

— Уж-ж-жасно здорово! Уж-ж-жасно великолепно! — жужжал Трансформатор.

— Автограф! Автограф! Хочу автограф! — визжала маленькая Заклёпочка, которая лежала до этого момента в щёлке диспетчерского пульта. Заклёпочка любила собирать автографы знаменитых радиодеталей.

— Ввиртуозно! — ввернул Винтик своё словечко в общий хор.

Когда возбуждённые голоса утихли, Резистор подошёл к взволнованному Железному паучку, обнял его, пожал руку и сказал:

— Раньше я слышал о том, что вы многое можете, и вот теперь увидел это своими глазами. Поздравляю вас, коллега! — Резистор обнял Железного паучка и поцеловал его в макушку.— А теперь, дорогие друзья, разрешите вручить Железному паучку первую награду нашего фестиваля — «Золотую Кисточку»! — и Резистор торжественно вру-



чил счастливому победителю первую награду.

«Золотая Кисточка» была, конечно, не из чистого золота. Этот металл хорошо проводит электрический ток, и поэтому кисточку из золота было бы опасно иметь радиодеталям. Ведь радиодетали всю жизнь проводят в радиосхемах, где всегда есть высокое напряжение. Попадёт кисточка из чистого золота на проводничок или лепесток с высоким напряжением, замкнёт его с радиодеталью — и получится короткое замыкание, от которого погибнет много тысяч радиодеталей. Вот почему «Золотая Кисточка», которую вручили Железному паучку, была пластмассовой и прозрачной. В центре пластмассовой ручки для красоты проходила тоненькая жилка из чистого золота, а на конце пластмассовой ручки была мягкая колонковая кисточка. Ею Железный паучок теперь сможет смахивать пыль, которая обычно скапливается на радиодеталях. Не верите? Откройте заднюю стенку своего телевизора, и вы убедитесь, что радиодеталям вашего телевизора «Золотая Кисточка» была бы очень кстати.

Железный паучок с благодарностью принял награду. Он провёл мягкими колонковыми волосками по своему брюшку, и ему стало почему-то весело (наверное, щекотно). Только сейчас все обратили внимание на то, что на брюшке Железного паучка красуется Знак качества, который присваивают люди только самым лучшим радиодеталям.

Железный паучок с благодарностью принял награду. Он провёл мягкими колонковыми волосками по своему брюшку, и ему стало почему-то весело (наверное, щекотно). Только сейчас все обратили внимание на то, что на брюшке Железного паучка красуется Знак качества, который присваивают люди только самым лучшим радиодеталям.

ЗВЕЗДНЫЙ ЧАС ЖЕЛЕЗНЫХ ПАУЧКОВ

Когда счастливый Железный паучок с «Золотой кисточкой» спустился с диспетчерского пульта и прошёл в цех, кто-то из радиодеталей громко крикнул:

— Пусть ещё покажут, что они умеют делать!
— Пусть покажут,— поддержал второй голос.
— Их здесь много. Покажите, ребята, всё, на что вы способны, не стесняйтесь! — слышался третий голос из цеха.

Цех зашумел, загудел голосами радиодеталей, а потом разразился овацией. Все стали громко хлопать в ладоши, как на хоккейном чемпионате. Со всех сторон неслось: «Па-уч-ки! Па-уч-ки! Па-уч-ки!»

Паучки стояли тесной кучкой в центре цеха, переглядывались друг с другом и переминались с ножки на ножку. Ножек было очень много, поэтому смотреть на то, как они переминаются, было очень смешно.

— Ну, что ж, друзья Железные паучки,— сказал Резистор,— если вас просят все участники фестиваля, отказываться нельзя. Прошу на диспетчерский пульт. Пожалуйста. Ваш звёздный час на фестивале настал! — и Резистор широким жестом пригласил Железных паучков к микрофону.

Железные паучки дружно вышли на диспетчерский пульт, выстроились в пять рядов, как хоровой ансамбль, подровнялись. К микрофону подошёл один из Железных паучков и сказал:

— Дорогие радиодетали — участники Первого фестиваля, мы — Железные паучки из Синеграда — поздравляем вас с праздником и исполним для вас специальную композицию «Всё начинается с подложки». — Железный паучок, ведущий программу, подошёл ещё ближе к микрофону, выпрямился на всех своих пятнадцати ножках, сделал глубокий вдох и начал декламировать:

...Друзья, я расскажу немножко
Про то, как выглядит подложка.
Представьте пластиночку белого цвета
(Керамика чистая, гладкая это),
Пластинка — квадратик с марку размером
(Мы не пойдём далеко за примером...).

В одном из рядов Железных паучков раздался громкий музыкальный аккорд. Вероятно, это были маленькие транзисторные приёмнички. Хор громко и величаво запел:

Подложки, подложки — вы наши друзья,
Нам жить без подложек на свете нельзя.
У нас на подложках кристаллы-диоды,
У нас на подложках кристаллы-триоды,
И тонкие плёнки у нас на подложках,
К подложкам подходят все наши ножки.

Хор закончил вступительную часть. Не успели радиодетали наградить выступающих аплодисментами, как появились две керамические квадратные Подложки величиной в половину почтовой марки. Они лихо сплясали танец под громкий аккомпанемент музыкальной группы Железных паучков.

— Bravo! Бис! Молодцы! — закричали в цехе. Ведущий Железный паучок продолжал:

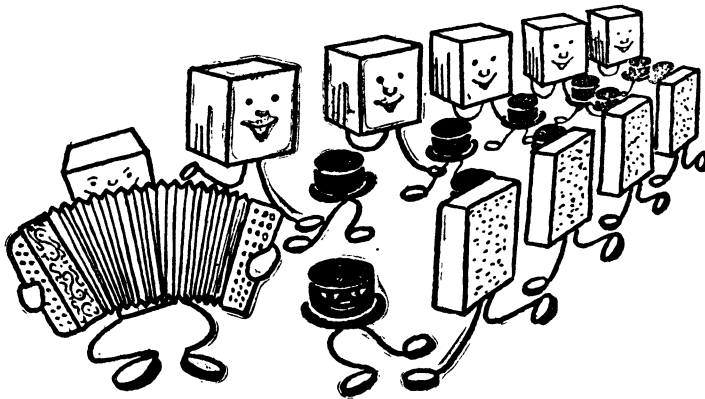
Всё начинается с подложки...
Теперь о нас самих немножко.
На подложку из ситалла
Напыляют из металла
Точки, линии, площадки
(Сотни их, а не десятки!).
Напыляют очень ловко
В специальных установках.
После этого опять
Начинают напылять,
Но уже другие плёнки.
Эти плёнки также тонки,
Но они не из металла —
Из другого материала.
Материалов много есть
(Всех их здесь не перечесть).
Напыляя плёнок рать,
Удаётся получать
На малюсенькой площадке
Электронных схем десятки!

Схемы эти очень сложны,
Повредить их быстро можно,
Потому их неспроста
Помещают в корпуса.

Ведущий отошёл в сторону, и на площадку диспетчерского пульта выбежал хореографический ансамбль Корпусов. Корпуса были круглыми и квадратными; они, под аккомпанемент музыкальной группы хора, сплясали танец «Корпусиночка». Во время танца, подбадривая танцоров, хор исполнял танцевальные частушки:

Что за чудо и краса
Наши братцы-Корпуса!
Не жалеет голосов
Мы для наших Корпусов.
Ах, краса!
О-ох, краса!!
Наши чудо-Корпуса!!!

Можете себе представить, как принимали радиодетали выступление Корпусов! Трансформатор уже не жужжал, а только, довольный, жужжукал, вытирая платком свои обмотки, и периодически повторял: «Ну, дают! Вот разошлись! Ну и ну...» Винтик крутился на месте волчком



и от радости прокрутил в полу цеха дырку величиной со спичечную головку. Реле громче всех хлопало всеми своими контактными группами.

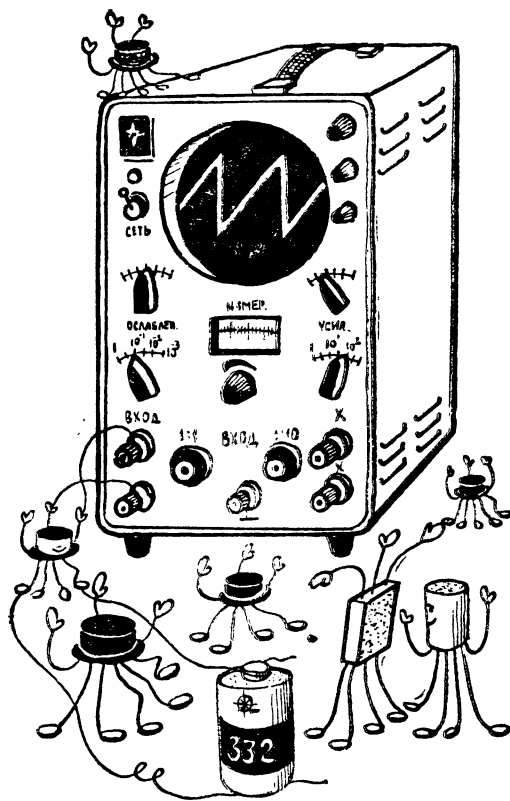
Ведущий тем временем снова занял своё место у микрофона и продолжал:

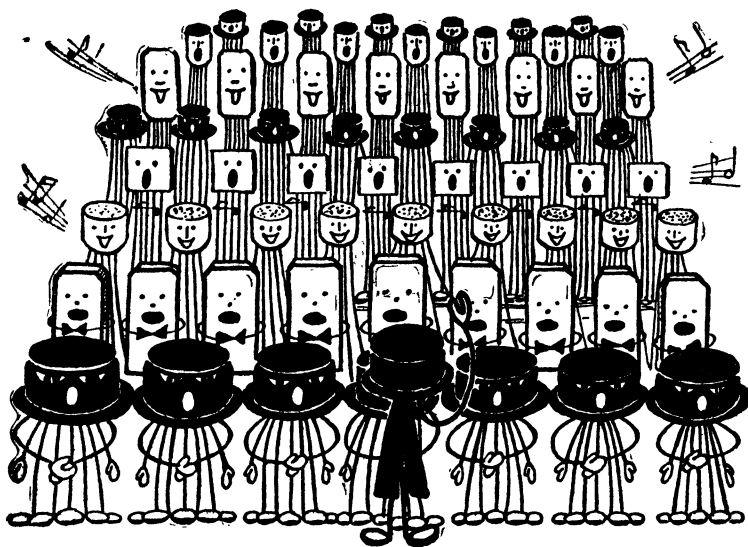
— Мои товарищи — Железные паучки — хотели бы показать вам кое-что из того, что они умеют делать с электрическими сигналами, — и он пригласил на диспетчерский пульт десять новеньких Железных паучков.

Железные паучки подошли к радиоприборам, которые кто-то уже успел поставить на диспетчерский пульт, и начали демонстрировать свои способности. Одни выдавали

электрические сигналы, да так ловко, что иному большому прибору массой в десять килограммов такая работа была бы не под силу. Другие усиливали такие слабые сигналы, что обнаружить их могут только большие учёные, и то с помощью очень точных приборов. Третьи задерживали электрические импульсы на доли секунды и даже на единицы секунд, меняли форму импульса как хотели. Бедный осциллограф еле успевал демонстрировать на своём экране этот фейерверк электрических сигналов.

Кто не учил физику, тому, конечно, трудно понять, что значит получить электрические им-





пульсы в виде пилы, лесенки или прямоугольника. О-о! Это так же трудно, как фокуснику получить из одной мышки два велосипеда, три хоккейные клюшки, килограмм конфет «Белочка» и цветной телевизор «Радуга». Конечно же, радиодетали знали цену всему тому, что выделявали с лёгкостью фокусников Железные паучки, и очень бурно выражали свой восторг.

В заключение хор Железных паучков исполнил отрывок из кантаты «Всё меньше, всё легче, всё выше!» :

Всё меньше!
Всё легче!
Всё выше! —
Девиз наш
всегда
и во всём.
Пусть песенку
нашу
услышат
Все люди
на шаре
земном!

Хотим мы,
 чтоб легче
 и меньше
Приборы
 все
 были у нас,
Летать
 на ракетах
 всё дальше:
На Солнце,
 Луну
 и на Марс!

РАБОЧЕЕ УТРО

Радиодетали восторженно встретили заключительное выступление Железных паучков. Взволнованный Резистор выступил с яркой речью, вручил солистам «Золотые Кисточки» и пожелал всем Железным паучкам быть ещё меньше, ещё легче, уметь делать ещё больше и летать на космических ракетах в составе бортовой радиоаппаратуры не только на Луну и на Марс, но и в другие Космические Миры.

Председатель фестиваля объявил официальную часть закрытой. По просьбе радиодеталей была организована пресс-конференция с победителями. Все Железные паучки взобрались на картонные коробки, а радиодетали окружили их тесным кольцом. Слева и справа сыпались всевозможные вопросы, на которые Железные паучки отвечали с удовольствием.

— Скажите, пожалуйста,— спрашивал Светодиод,— почему вас зовут Железными паучками?

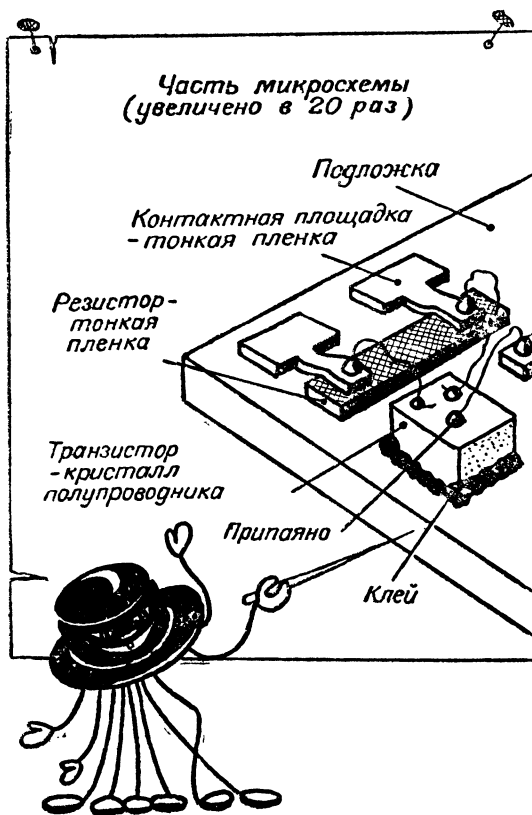
— «Железные паучки» — это наше ласкательное имя. Так зовут нас только маленькие ребята. А полное наше имя — «гибридная интегральная микросхема». Есть у нас и другие имена: «полупроводниковая микросхема», «микросборка», «большая интегральная микросхема».

— Скажите, а почему у вас так много ножек? — спросил Винтик. Он имел одну-единственную ножку, и ему всегда казалось, что этого достаточно.

— Каждая наша ножка связана с определённой частью микросхемы, находящейся в нашей брюшке. На одну ножку подаётся слабенький электрический сигнал, на другую — большее напряжение для питания всей микросхемы. К третьей ножке присоединяется устройство, в паре с которым мы работаем. Остальные ножки также присоединяются либо к источникам напряжения, либо к другим радиодеталям и приборам.

— А в каких устройствах, в каких приборах вы любите работать? — спросил Кинескоп. — Что-то в телевизорах я вас до сих пор не встречал.

— Охотнее всего мы любим работать в аппаратуре небольших размеров. Особенно охотно нас вставляют в радиоаппаратуру лётчики, космонавты, геологи и туристы. Ведь никто из них не хочет возить или носить с собой большие телевизоры, громоздкие и тяжёлые передатчики радиосигналов. Все они хотят иметь радиоприёмник или радиопередатчик со спичечную коробку, а ещё лучше — величиной с таблетку аспирина.



— Вы такие маленькие, а в вас так много всяких кристалликов, проводничков, плёночек... Наверное, вас очень трудно изготавливать?

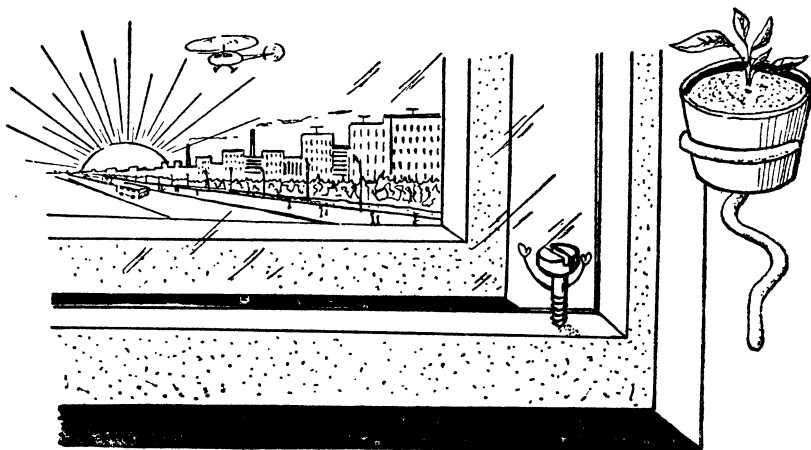
— Да, мы очень сложные радиодетали, а точнее — активные радиоэлементы, но делать нас можно очень быстро. Для этого необходимо использовать автоматические станки. Если вы когда-нибудь попадёте на радиозавод, где изготавливают микросхемы, вы увидите, сколько умных, быстрых и ловких машин делают нас! Одни машины изготавливают подложки, другие — покрывают эти подложки всевозможными плёнками, третьи — наносят узоры из специальных материалов, четвёртые — ведут монтаж кристалликов и осуществляют проверку их годности. Вот почему делают нас очень быстро и очень много — миллионы штук в год!

— А что будет, если вас уронить на пол, вы разобьётесь? — спросила Неоновая лампочка, выглянув из сигнального глазка прибора.

— Нет, не разобьёмся. Вся микросхема представляет собой единый кусочек материала, как кусок янтаря, в котором находится доисторическая муха. Только в микросхеме вместо мухи взята подложка с кристалликами и плёночками, а вместо янтаря — специальное вещество, которое сначала бывает жидким, а через день-два становится крепким, как камень.

Ещё долго задавали вопросы Железным паучкам, но последним был вопрос Резистора: «Почему у одних Железных паучков брюшки железные, а у других — пластмассовые, и не следует ли последних называть Пластмассовыми паучками?».

На этот вопрос один из Железных паучков ответил, что правильно их следует всех называть «микросхемами», а «железными» их зовут ещё с тех времён, когда корпуса микросхем были в основном железными. Железный паучок сказал, что пластмассовые паучки не будут обижаться, если ребята будут называть их «железными».



Пресс-конференция закончилась. Председатель фестиваля взошёл на диспетчерский пульт и громко сказал:

— Дорогие друзья-радиодетали! Вот и настал момент окончания нашего Первого фестиваля! Мне очень приятно было познакомиться с новыми радиодетальями. Близится рабочее утро, и нам всем пора по домам, на родные заводы.

— И нам приятно! — закричали радиодетали со всех сторон цеха.

— Вот и хорошо, — продолжал Резистор, — особенно прекрасно, что мы лучше узнали нашу молодую смену — Железных паучков.

— Узнали! — снова закричали радиодетали и начали качать Железных паучков — лауреатов фестиваля. До самого потолка цеха подлетали Железные паучки. Они махали «Золотыми Кисточками» и радостно дрыгали сотнями тоненьких ножек. «Золотые Кисточки» блестели в воздухе, словно маленькие огоньки праздничного фейерверка. Пробиваясь через окна цеха, блестели и первые лучи утреннего солнца.

— Ур-р-ра! — кричали радиодетали Железным пауч-

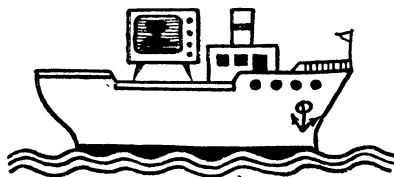
кам, Резистору, Трансформатору и заводу «Огонёк», которые подарили радиодеталям этот необыкновенный праздник.

Когда бригада рабочих пришла утром в цех, все телевизоры «Огонёк» были на своих местах — в картонных коробках. Все радиодетали находились в своих радиосхемах. Никто из рабочих не догадывался, что всего лишь несколько минут назад здесь, в цехе, проходил необыкновенный фестиваль. Ничто не напоминало о шумном и весёлом празднике. Только Винтик всё ещё крутился под ногами девушек-работниц, которые рассаживались за конвейер.

На радиозавод «Огонёк» пришло рабочее утро.

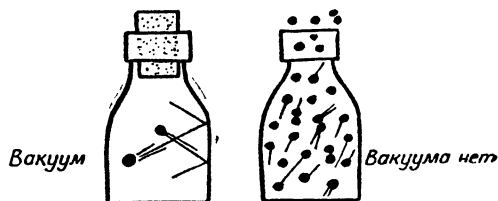
КОЕ-ЧТО НАДО БЫ ПОЯСНИТЬ

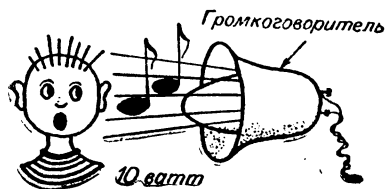
Активные приборы — приборы, усиливающие электрические сигналы. Такими приборами, например, являются электронные усилительные лампы и транзисторы (смотри о них ниже).



Бортовая радиоаппаратура — радиоаппаратура, которая устанавливается на борту морского корабля, самолёта или ракеты.

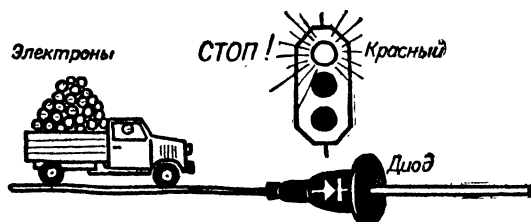
Вакуум — состояние газа, когда в каком-то объёме, например, внутри бутылки, частичкам этого газа (молекулам) очень свободно, потому что их мало. Частички газа (молекулы) в вакууме могут пролетать от одной стенки до другой, не сталкиваясь друг с другом.





Выходная мощность — количество энергии (тепловой, световой, звуковой), которую выводит наружу прибор — паяльник, телевизор или проигрыватель — за единицу времени, например, за одну секунду. Выходная мощность измеряется специальными единицами — ваттами.

Диод — устройство, способное пропускать электрический ток только в одном направлении. Диод имеет два вывода. Один из выводов обычно обозначается значком «+», а другой «-» (либо треугольничком с чёрточкой). Если батарею от карманного фонарика подключить к лампочке, то лампочка загорится. Если же между выводом батарейки и лампочкой включить диод, то лампочка может гореть либо не гореть. Всё дело в том, как соединён диод. Если вывод батарейки со значком «+» соединён с выводом диода также со значком «+», то лампочка загорится, если наоборот — то нет. Этот опыт можно провести дома. Диод должен подобрать вам радиоспециалист. Типов диодов очень много: они бывают в виде электронной лампы больших и маленьких размеров (в зависимости от тока, который они проводят), в виде маленьких бусинок, шляпок и т. п.



Диспетчерский пульт — специальный стол со шкафами (стойками), где находится аппаратура, с помощью которой диспетчер (специальный работник завода) управляет

работой в цехе (либо всем заводом). В диспетчерском пульте управления имеются микрофон, громкоговорители, переключатели, телевизионные камеры, телевизоры и другие устройства, с помощью которых диспетчер общается с рабочими завода или цеха и руководит их совместной работой.

Звуковой диапазон — звуковые волны, которые слышит человеческое ухо (если речь идёт о человеке), либо звуковые волны, которые воспринимает прибор (если речь идёт о приборе).



Индуктивности нет



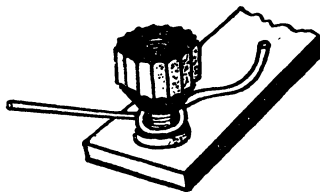
Индуктивность есть

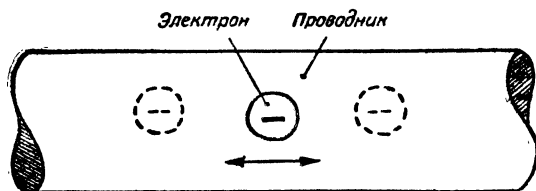


Катушка индуктивности — катушка, например, из пластмассы, на которую намотан провод в изоляции. Такая катушка, как говорят радиоспециалисты, обладает

индуктивностью. Чем больше провода намотано на катушку, тем большей индуктивностью она обладает. Но не только от количества витков провода зависит индуктивность. Размер катушки и материал, из которого катушка сделана, тоже влияют на индуктивность.

Клеммы — устройства для подсоединения проводов. Клеммы бывают в виде пластинок (как у батарейки от карманного фонарика), в виде специальных винтов и гаек, с помощью которых зажимают провод.

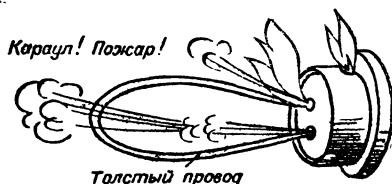




Колебание — изменение направления движения, например, направления движения электронов в проводнике. Колебание может быть периодическим,

т. е. изменение направления движения электронов происходит через равные промежутки времени, допустим, через каждую одну пятидесятую долю секунды. Именно так часто колеблется ток в электролампочке, которая светит в вашей комнате.

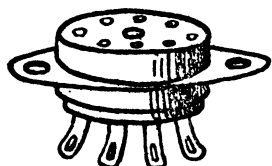
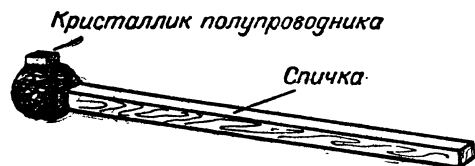
Контакт — электрический контакт — две металлические пластиночки, например, которые можно соединить друг с другом либо разъединить.



Короткое замыкание — соединение выходных клемм источника питания друг с другом либо через предмет с низким сопротивлением электрическому току. При коротком замыкании бывает

самый большой ток, который способен дать источник питания (например, батарейка от карманного фонарика). Этот ток может расплавить провод и вывести из строя источник питания.

Кристаллик полупроводника — частичка полупроводникового вещества (см. «Полупроводник»), похожая на крупинку сахара, только более тёмного цвета.



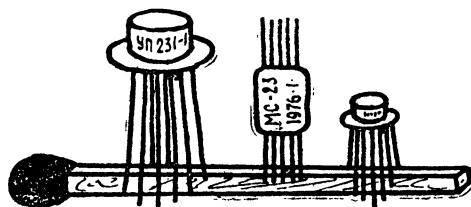
Ламповая панелька — керамическая или пластмассовая деталь, предназначенная для закрепления электронных ламп в радиосхемах. Она имеет несколько отверстий, в которые вставляются выводы электронных ламп.

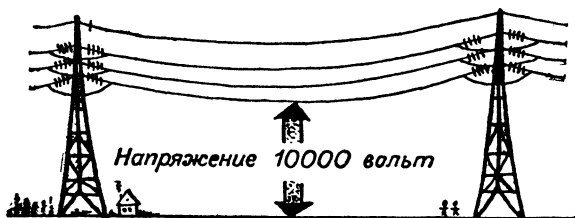
Лепесток — металлическая пластинка с отверстиями, предназначенная для припаивания к ней радиодеталей. Лепестки крепятся к печатным платам (см. «Печатная плата»), к пластмассовым линеечкам (стойкам) и к другим частям радиоаппаратуры.



Микросхема — устройство, предназначенное для преобразования электрических сигналов. Оно содержит мелкие радиодетали и оформлено в виде самостоятельной радиодетали малых размеров. Микросхема имеет много выводов.

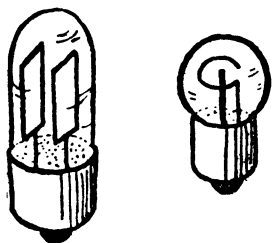
Три микросхемы





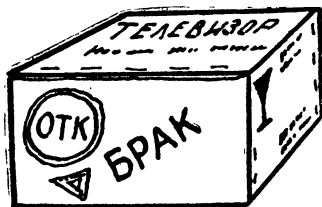
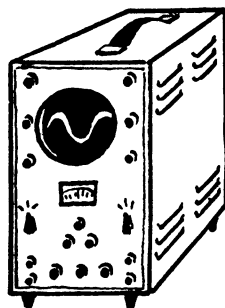
Напряжение — одна из характеристик электричества. Напряжение измеряется специальными единицами — вольтами. В наших домах электрическая сеть имеет напряжение 220 вольт.

Батарейка от карманного фонарика имеет напряжение 4,5 вольт. Чем большее напряжение имеет источник электричества, тем больше энергии он может выделить (при прочих равных условиях), и тем он опаснее для жизни человека.



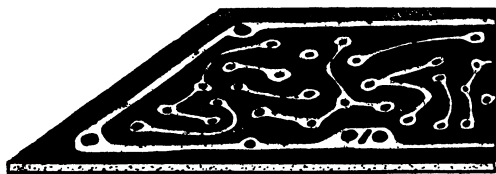
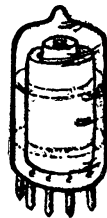
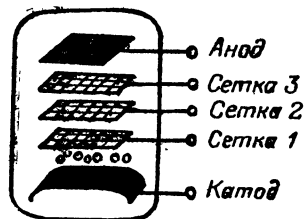
Неоновая лампочка — лампочка, наполненная газом неон. В отличие от лампочки накаливания, где светится нить накала (тоненькая проводочка), в неоновой лампочке светится газ неон.

Осциллограф — прибор, предназначенный для наблюдения за электрическими сигналами на специальном экране (как в телевизоре).



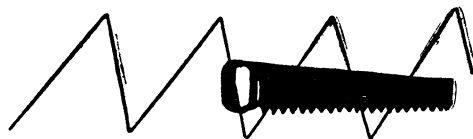
Отдел технического контроля — специальная служба на заводе, которая занимается проверкой (контролем) продукции завода.

Пентод — электронная лампа, усиливающая электрические сигналы. Пентод состоит из пяти основных частей: катода, на котором образуются электроны; трёх сеток (металлических), которые управляют движением электронов внутри лампы; анода — металлической пластинки, на которой собираются электроны. Пентод более качественно усиливает некоторые специальные электрические сигналы, чем триод и тетрод.



Печатная плата — пластмассовая пластинка с нанесенными на её поверхность металлическими полосками, проводящими ток. На печатную плату крепятся радиодетали.

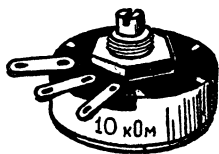
Пила — так сокращённо называют радиоспециалисты электрический сигнал (см. «Сигнал») пилообразной формы. На экране осциллографа (см. «Осциллограф») такой сигнал походит на зубцы обычной пилы, которой пилят дрова.



Полупроводник — вещество, по-особому проводящее электрический ток. Есть полупроводники, которые проводят ток только тогда, когда их освещают светом или нагре-

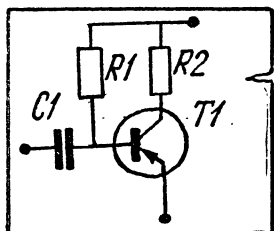
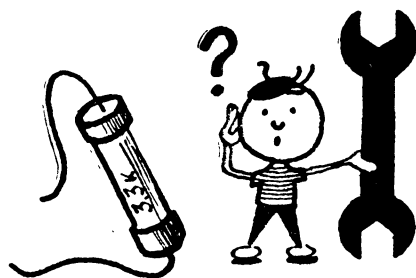


вают. Из полупроводников делают много интересных устройств, которые широко применяются в технике.



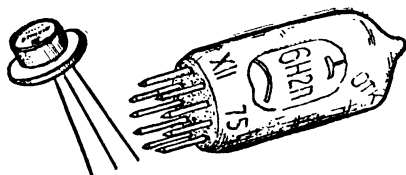
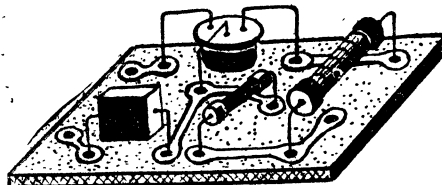
Потенциометр — специальный резистор, с помощью которого можно плавно менять сопротивление электрическому току или регулировать напряжение. Например, когда вы увеличиваете или уменьшаете громкость звука вашего телевизора, вы крутите ручку потенциометра. При этом потенциометр где-то внутри телевизора плавно изменяет напряжение в радиосхеме (см. «Радиосхема»).

Радиодеталь — неразборное изделие, применяемое в радиоаппаратуре и предназначенное, в основном, для преобразования электрических сигналов. Простейшие представители радиодеталей: резистор, катушка индуктивности, печатная плата и т. п.



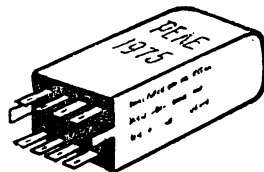
Радиосхема — условное название всей «радионачинки» прибора. Это — радиодетали, радиоэлементы и радиоузлы (см. «Радиодеталь», «Радиоэлемент» и «Радиоузел»), соединённые между собою, например, внутри телевизора, радиоприёмника или проигрывателя. Радиосхему можно нарисовать на бумаге, используя условные обозначения (прямоугольники, кружки, стрелки и т. п.).

Радиоузел — радиотехническое устройство, состоящее из нескольких радиодеталей и радиоэлементов. Печатная плата с припаянными на неё радиодеталями и радиоэлементами — типичный радиоузел.

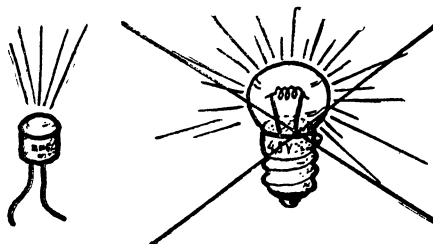


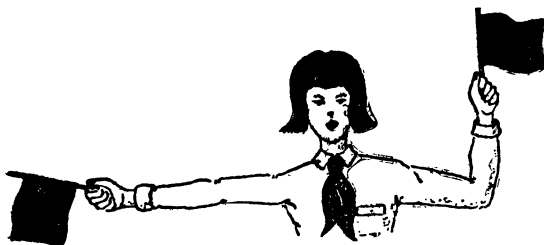
Радиоэлемент — сложная радиодеталь (см. «Радиидеталь»), например, электронная лампа, транзистор, реле, трансформатор и т. п.

Реле — устройство, предназначенное для одновременного включения или выключения нескольких устройств. В реле имеется много контактов (см. «Контакт»), которые с помощью электромагнита соединяются или разъединяются одновременно. Реле работает по команде — на вход реле должен быть подан электрический импульс (см. «Электрический импульс»).



Светодиод — устройство, которое под действием электрического тока излучает свет. В отличие от лампы накаливания, в светодиоде светится не металлическая нить накаливания, а полупроводниковый кристалл.

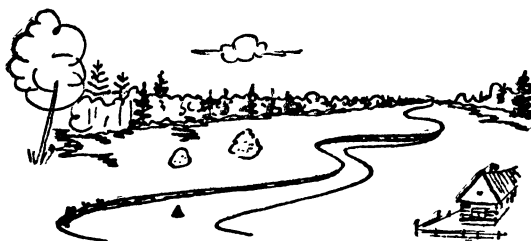
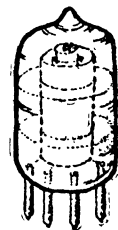
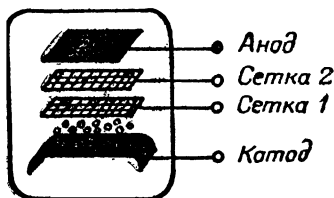




Сигнал — какое-то действие, движение с определённым смыслом. Взмах флажка пионервожатого — зрительный сигнал. Свисток милиционера — звуковой сигнал. Движение электронов по проводу — электрический сигнал. Элект-

рических сигналов в технике — тысячи. Например, телевизионные сигналы несут нам изображение, радиосигналы — звук.

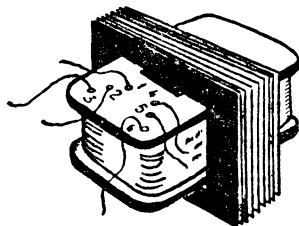
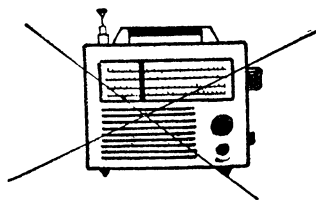
Тетрод — электронная лампа, усиливающая электрические сигналы. Тетрод состоит из четырёх основных частей катода, на котором образуются электроны; двух сеток (металлических), которые управляют движением электронов внутри лампы; анода — металлической пластинки, на которой собираются электроны. Тетрод более качественно усиливает некоторые специальные электрические сигналы, чем триод.



виде капли воды, то электрический ток будет походить на текущую реку.

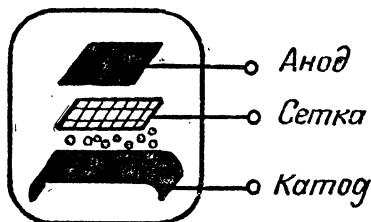
Ток — электрический ток — движение электронов (см. «Электрон») по проводнику, в вакууме (см. «Вакуум»), в полупроводнике (см. «Полупроводник») и т. п. Если электрон представить в

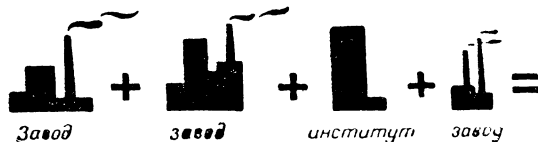
Транзистор — маленький приборчик (радиоэлемент), основной частью которого является кристалл полупроводника. Транзистор усиливает электрические сигналы. Он является серьёзным соперником электронных ламп. Когда карманный приёмник называют транзистором, имеют в виду приёмник, собранный из транзисторов.



Трансформатор — устройство, предназначенное, в основном, для повышения или понижения напряжения (см. «Напряжение»). Простейший трансформатор — это набор железных пластинок, которые вставлены в катушку с несколькими обмотками провода. Почти в каждом телевизоре, приёмнике и магнитофоне есть трансформатор.

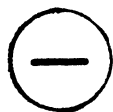
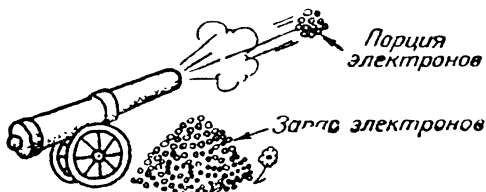
Триод — ламповый триод — электронная лампа, усиливающая электрические сигналы. Триод состоит из трёх основных частей: катода, на котором образуются электроны; металлической сетки, которая управляет движением электронов внутри лампы; анода — металлической пластинки, на которой собираются электроны. Ламповый триод — первая электронная лампа, с помощью которой научились усиливать слабые электрические сигналы.





Фирма — несколько заводов, а иногда и институтов, объединённых в один большой завод — фирму. В нашей стране много фирм. Есть фирмы, которые выпускают только радиодетали.

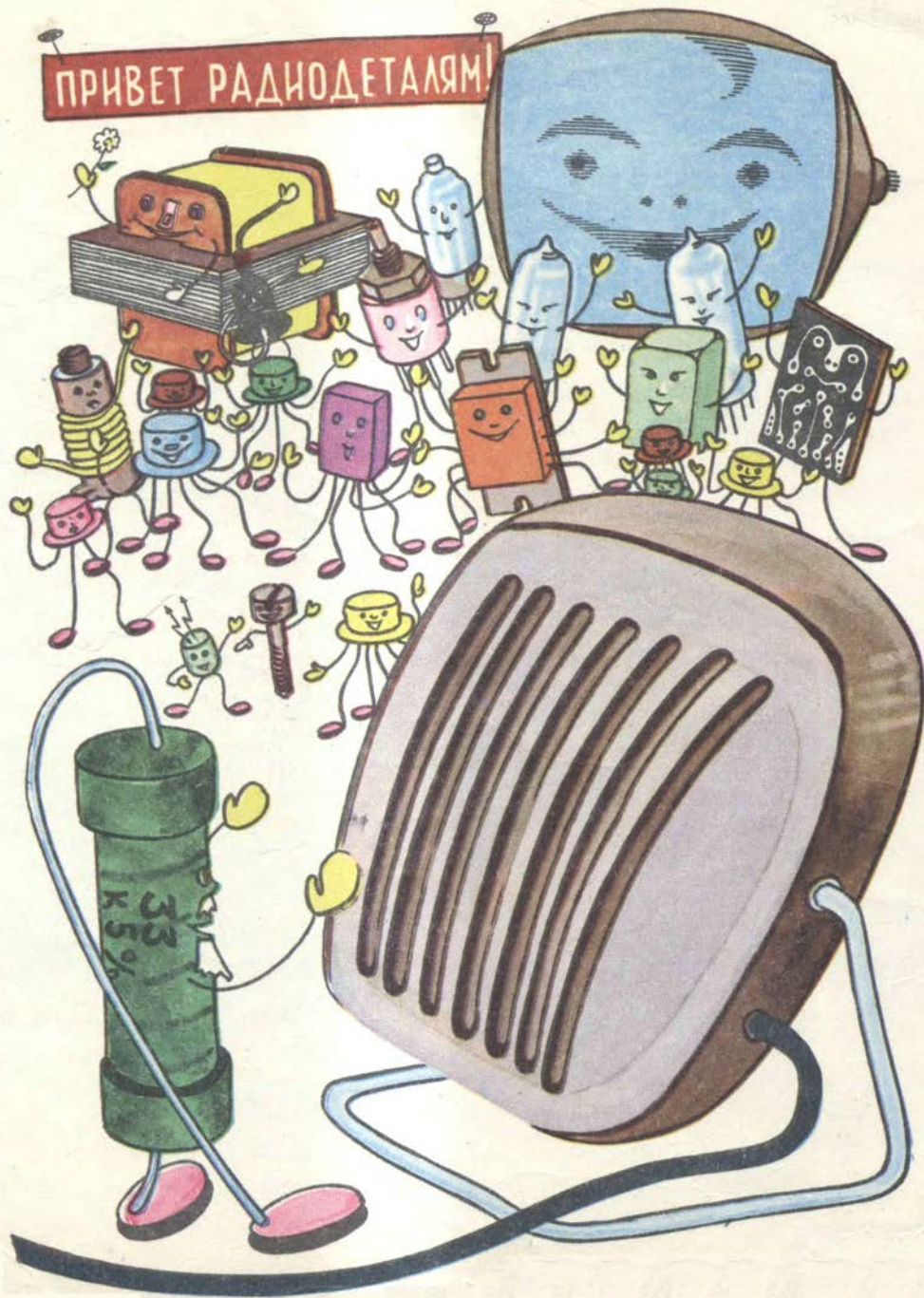
Электрический импульс — маленькая порция электрического тока, выданная за короткое время.



Электрон — самая маленькая частичка вещества, участвующая в электрическом токе. Электрон очень мал. Никому ещё не приходилось его видеть. Условно электрон изображают кружком с чёрточкой.

Электронная лампа — общее название триода, тетрода и пентода, о которых можно прочесть выше. Наши заводы выпускают в день много тысяч различных электронных ламп.





Цена 12 коп.

Жуков Юрий Николаевич

ЖЕЛЕЗНЫЕ ПАУЧКИ

Для детей младшего
и среднего школьного возраста

Редактор Л. В. Белявская

Цветные иллюстрации и рисунки в тексте автора.

Обложка и титул художника Е. Ф. Зайцева

Художественный редактор В. П. Минко

Технический редактор В. А. Лобкова

Корректор В. К. Кречетникова

Сдано в набор 15 марта 1976 г. Подписано к печати 25 мая 1976 г. Формат 70×84¹/₁₆. Бумага тип. № 1 и 2; 3,54 печ. л., 2,51 изд. л. МП 10428. Тираж 200 000. Заказ № 36. Цена на тип. бум. № 1—12 коп., на тип. бум. № 2—11 коп. Западно-Сибирское книжное издательство, Новосибирск, Красный проспект, 32. Полиграфкомбинат, Новосибирск, Красный проспект, 22.