

**Ф.Ф. Карпов**

**Справочник по расчёту  
проводов и кабелей**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 030  
ББК 92  
Ф11

Ф11 **Ф.Ф. Карпов**  
Справочник по расчёту проводов и кабелей / Ф.Ф. Карпов – М.: Книга по Требованию, 2013. – 224 с.

**ISBN 978-5-458-39400-0**

Книга содержит справочные таблицы по расчету электросетей напряжением до 10 кв включительно по условиям нагревания, допустимой потери напряжения и экономической плотности тока. Таблицы сопровождаются кратким изложением методов расчета и решением поясняющих примеров. Кроме сведений технического характера, приведены данные для экономического сравнения вариантов выполнения линий. Справочник рассчитан на электротехников, работающих по проектированию промышленных и коммунальных электросетей, а также может служить пособием для электротехников и электромонтеров, занятых на монтаже и эксплуатации электрических сетей.

**ISBN 978-5-458-39400-0**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

[www.samizday.ru/reprint](http://www.samizday.ru/reprint)



## РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

#### 1-1. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

##### Единицы измерения

С 1 января 1963 г. введен ГОСТ 9867-61, устанавливающий примененне Международной системы единиц СИ, основными единицами которой являются: метр, килограмм (единица массы), секунда, ампер, градус Кельвина и свеча.

Международная система единиц должна применяться как предпочтительная во всех областях науки, техники и народного хозяйства, а также при преподавании.

В табл. 1-1 приведены наиболее употребительные единицы измерения.

Для единиц измерения, не входящих в Международную систему СИ, приводятся значения переходных коэффициентов:

$$1 \text{ квт} \cdot \text{ч} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ дж} = 3,6 \text{ Мдж};$$

$$1 \text{ кг} \cdot \text{м} = 9,80665 \text{ дж} \text{ (с округлением } 9,81 \text{ дж)};$$

$$1 \text{ ккал} = 4186,8 \text{ дж} \text{ (с округлением } 4190 \text{ дж)};$$

$$1^\circ \text{K} = 1^\circ \text{C};$$

$$t^\circ \text{K} = t^\circ \text{C} + 273,15,$$

где  $t^\circ \text{K}$  — температура в градусах Кельвина;

$t^\circ \text{C}$  — температура в градусах столбчатой шкалы (шкала Цельсия).

##### ОБОЗНАЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ

$>$  — больше

$\geq$  — больше или равно

$<$  — меньше

- $\leq$  — меньше или равно  
 $\div$  — от до  
 $\sim$  — приблизительно  
 $\approx$  — приблизительно равно  
 $\infty$  — бесконечно большая величина  
 $\Sigma$  — арифметическая сумма

Таблица 1-1

Единицы измерения

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
<i>Меры массы</i>		<i>Электрические единицы</i>	
Грамм	г	Ампер	а
Килограмм	кг	Килоампер	ка
Тонна	т	Вольт	в
<i>Меры длины</i>		Киловольт	кв
Метр	м	Ватт	вт
Миллиметр	мм	Киловатт	квт
Сантиметр	см	Мегаватт	Мвт
Километр	км	Вольт-ампер	ва
<i>Меры поверхности</i>		Киловольт-ампер	ква
Квадратный метр	м <sup>2</sup>	Мегавольт-ампер	Мва
Квадратный миллиметр	мм <sup>2</sup>	Ом	ом
<i>Меры объема</i>		Мегом	Мом
Кубический метр	м <sup>3</sup>	Вольт-ампер реактивный	вар
Кубический миллиметр	мм <sup>3</sup>	Киловольт-ампер реактивный	квар
<i>Меры времени</i>		Герц	гц
Секунда	сек	<i>Меры температуры</i>	
Минута	мин	Градус стоградусной шкалы	°С
Час	ч	Градус Кельвина	°К
<i>Меры энергии</i>			
Киловатт-час	квт·ч		
Килограммометр	кг·м		
Килокалория	ккал		
Джоуль	дж		
Килоджоуль	кдж		
Мегаджоуль	Мдж		



Таблица 1-2




## Функции тригонометрических величин






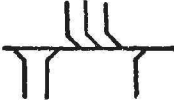








$\cos \varphi$	$\sin \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	$\cos \varphi$	$\sin \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$
1	0	0	0,77	0,638	0,828
0,99	0,141	0,143	0,76	0,650	0,855
0,98	0,199	0,203	0,75	0,661	0,882
0,97	0,243	0,251	0,74	0,673	0,909
0,96	0,280	0,292	0,73	0,683	0,936
0,95	0,312	0,329	0,72	0,694	0,963
0,94	0,341	0,363	0,71	0,704	0,990
0,93	0,368	0,395	0,70	0,714	1,020
0,92	0,392	0,426	0,69	0,724	1,049
0,91	0,415	0,456	0,68	0,733	1,078
0,90	0,436	0,484	0,67	0,742	1,108
0,89	0,456	0,512	0,66	0,751	1,138
0,88	0,475	0,540	0,65	0,759	1,168
0,87	0,493	0,567	0,64	0,768	1,201
0,86	0,510	0,593	0,63	0,776	1,233
0,85	0,527	0,620	0,62	0,785	1,266
0,84	0,543	0,646	0,61	0,792	1,299
0,83	0,558	0,672	0,60	0,800	1,333
0,82	0,572	0,698	0,55	0,835	1,518
0,81	0,586	0,724	0,50	0,866	1,732
0,80	0,600	0,750	0,45	0,893	1,990
0,79	0,613	0,776	0,40	0,916	2,290
0,78	0,626	0,802			

Таблица 1-3

Обозначения условные графические для электрических схем (ГОСТ 7624-62)

Наименование	Обозначение
Ток постоянный. Напряжение постоянное	—
Ток переменный. Напряжение переменное. Общее обозначение	~
Ток переменный трехфазный 50 гц	3 ~ 50 гц
Провод нулевой	N
Фазы сети трехфазного тока: а) напряжения не ниже 1 000 в б) напряжения ниже 1 000 в	A, B, C, O a, b, c, o
Полярность отрицательная	-
Полярность положительная	+
Заземление	
Направление передачи тока, сигнала или потока энергии	
Соединение электрические металлические разъемное и неразъемное. Общее обозначение	●
Примечание. В схемах энергоснабжения для изображения разъемного и неразъемного соединения допускается использовать следующее обозначение.	○

Наименование	Обозначение								
Элемент нагревательный									
Сопротивление для схем эквивалентных и схем замещения:									
а) активное									
б) реактивное									
в) полное									
г) индуктивное	 								
д) емкостное	 								
Провод, кабель, шина электрической цепи: Общее обозначение									
Провод гибкий									
Цепь из двух, трех и $n$ проводов кабелей, шин	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="616 1077 711 1125"><i>Одно- линейное</i></td> <td data-bbox="756 1077 845 1125"><i>Много- линейное</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1141 688 1173"></td> <td data-bbox="756 1141 834 1173"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1189 688 1220"></td> <td data-bbox="756 1189 834 1220"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1236 688 1284"></td> <td data-bbox="756 1236 868 1300"></td> </tr> </table>	<i>Одно- линейное</i>	<i>Много- линейное</i>						
<i>Одно- линейное</i>	<i>Много- линейное</i>								
									
									
									
Цепь электрическая четырехпроводная.									
Провода четырехпроводной трехфазной электрической цепи									

Наименование	Обозначение
Провода, кабели, шины пересекающиеся, электрически не соединенные	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span data-bbox="593 316 722 343"><i>Однoliniейное</i></span> <span data-bbox="739 316 879 343"><i>Многолинейное</i></span> </div>  
Провода, кабели, шины пересекающиеся, электрически соединенные	 
Ответвление одного провода, кабеля, шины	
Слияние и разветвление проводов и кабелей Примечание. Допускается изображать слияние и разветвление проводов и кабелей под прямым углом	 
Провод скрученный (шнур)	
Муфта кабельная концевая	
Муфта кабельная соединительная	
Муфта кабельная ответвительная	
Повреждение изоляции между проводами	
Повреждение изоляции на землю	
Машина вращающаяся. Общее обозначение	




































Наименование	Обозначение
Трансформатор. Общее обозначение	
Батарея из гальванических или аккумуляторных элементов	
Предохранитель плавкий. Общее обозначение	
Выключатель однополюсный	
Выключатель четырехполюсный	
Переключатель на одно направление (однополюсный): а) на два положения б) на три положения (третье положение нейтральное)	
Разъединитель однополюсный	
Выключатель автоматический воздушный. Общее обозначение	
Выключатель высокого напряжения трехполюсный. Примечание. В схемах электроснабжения допускается высоковольтный выключатель изображать, как указано	
Обмотка реле, контактора и магнитного пускателя	

Таблица 1-4




Обозначений условные графические электрического оборудования и проводок на планах (ГОСТ 7621-55)

Наименование	Обозначение
Электродвигатель асинхронный	
Электродвигатель синхронный	
Несколько электродвигателей, составляющих многодвигательный привод	
Трансформатор	
Подстанция трансформаторная	
Щит, пульт, шкаф управления	
Щит, сборка распределительные	
Шкаф распределительный (силовой и освещения)	
Щиток групповой рабочего освещения	
Щиток групповой аварийного освещения	
Пускатель	

Продолжение табл. 1-4

Наименование	Обозначение
Реостат	
Ящик с автоматом	
Ящик с рубильником	
Ящик с предохранителями	
Ящик с рубильником и предохранителями	
Кнопка управления	
Линия силовой распределительной сети переменного тока напряжением до 500 в включительно	
Линия силовой распределительной сети переменного тока напряжением свыше 500 в	
Линия сети рабочего освещения: а) для чертежей только электроосвещения б) для чертежей с совмещенными сетями (силовой и осветительной)	 
Линия сети аварийного освещения: а) для чертежей только электроосвещения б) для чертежей с совмещенными сетями (силовой и осветительной)	 
Линия сети 36 в и ниже	
Линия заземления	

Продолжение табл 1-4

Наименование	Обозначение
Линия уходит вниз	
Линия приходит сверху	
Линия разветвляется и уходит вверх и вниз	
Три одножильных провода марки АПР, сечением 10 мм <sup>2</sup> , прокладываемые на изоляторах (пример)	АПРЗ (1×10) И
Два четырехжильных кабеля марки ААГ сечением 3×50+1×25 мм <sup>2</sup> , прокладываемые каждый в отдельной стальной трубе диаметром 1 1/2" (пример)	ААГ2 (3×50+ +1×25) 2Т 1 1/2"

## 1-2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Величина тока определяется по закону Ома:  
для цепи постоянного тока

$$I = \frac{U}{R}, \text{ а}; \quad (1-1)$$

для цепи переменного тока

$$I = \frac{U}{Z}, \text{ а} \quad (1-2)$$

где  $U$  — напряжение, в;  
 $R$  — омическое сопротивление, ом;  
 $Z$  — полное сопротивление, ом.