

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ГОСТ 2.401-68 — ГОСТ 2.418-68

Издание официальное

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ, МЕР
И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ГОСТ 2.401-68—ГОСТ 2.418-68

Издание официальное

МОСКВА—1969

УДК 621084.11]

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

Единая система конструкторской документации

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Unified system for design documentation. Rules for making drawings of printed circuits

ГОСТ 2.417—68

Группа Т52

Утвержден в декабре 1967 г. Срок введения 1/I 1971 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает правила выполнения чертежей печатных плат, а также изделий, выполненных в виде токопроводящего (металлического) основания с нанесенными на его поверхность изоляционными участками (например, кодовых дисков).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Размеры и очертания печатных проводников и элементов*, контактных площадок, монтажных и контактных отверстий и т. п. на чертежах печатных плат указывают:

а) в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307—68 (черт. 1—3);

б) нанесением координатной сетки в прямоугольной системе координат (черт. 4—6).

в) нанесением координатной сетки в полярной системе координат (черт. 7).

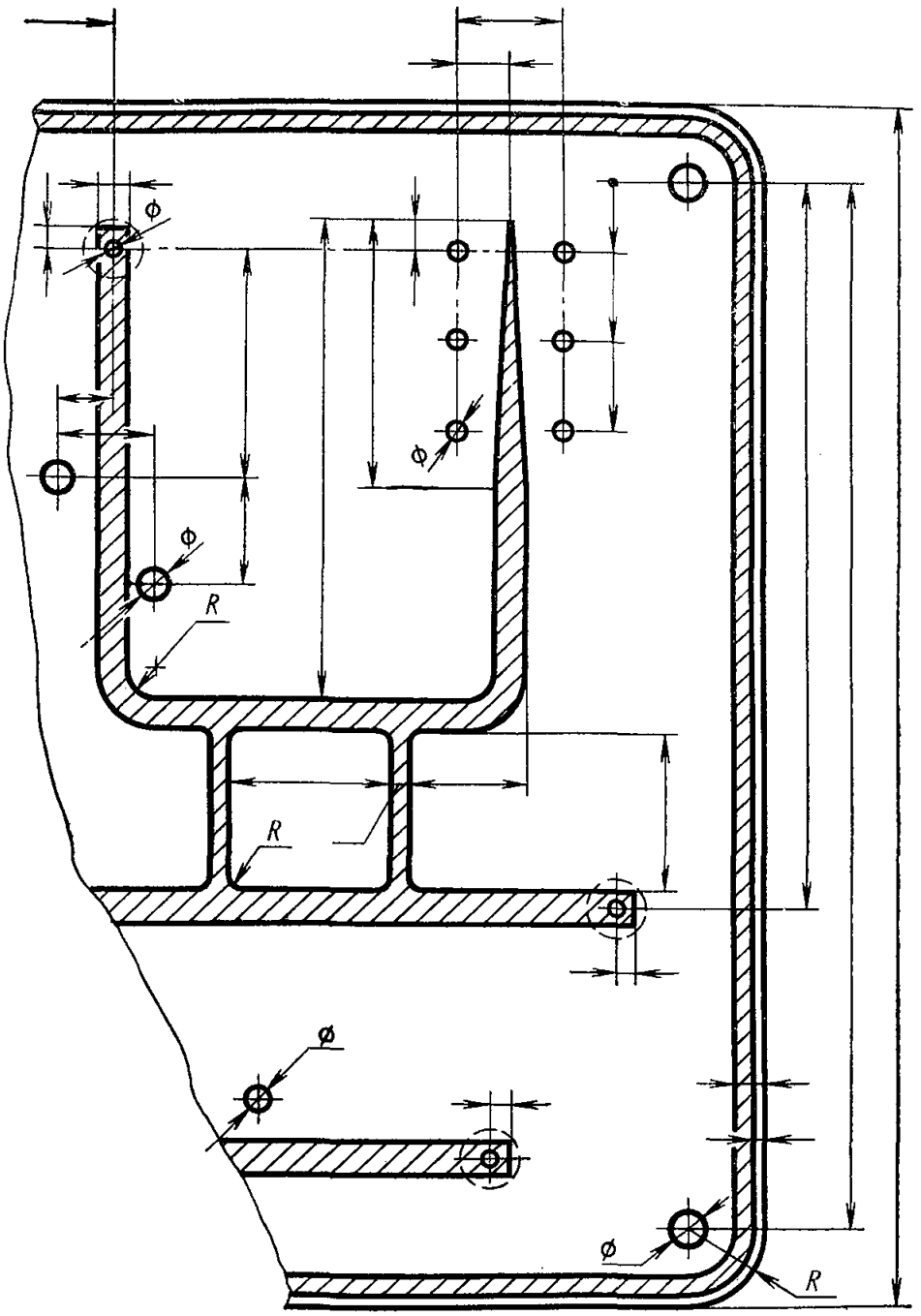
Допускается комбинированный способ указания размеров:

при помощи размерных и выносных линий и координатной сетки в прямоугольной системе координат (черт. 8);

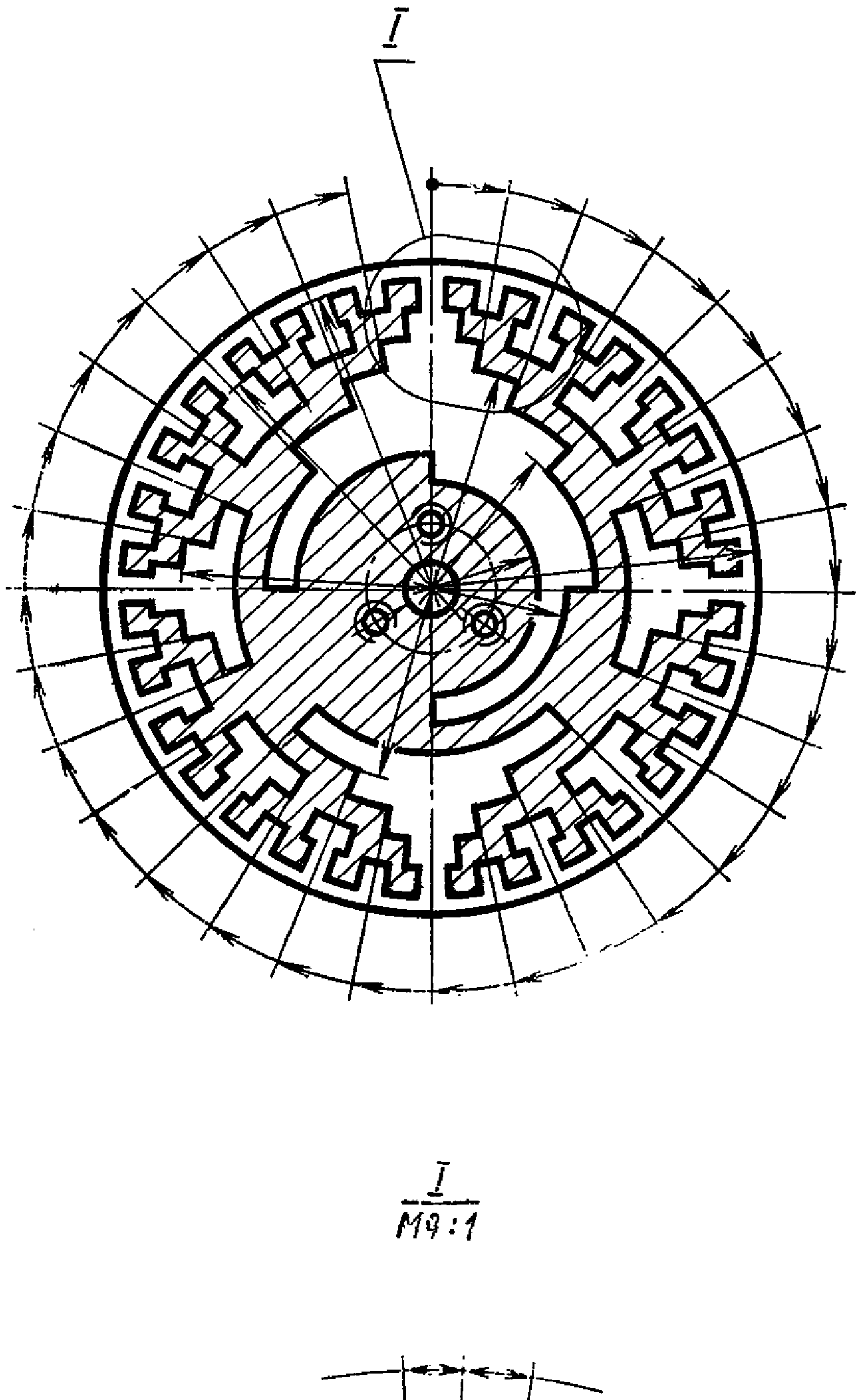
по углу — при помощи сетки и по диаметру — размерами окружностей расположения характерных точек печатных проводников и элементов (черт. 9) или по диаметру — при помощи сетки и по углу — размерами характерных точек печатных проводников и элементов.

* Определения терминов, принятых в настоящем стандарте, приведены в приложении.

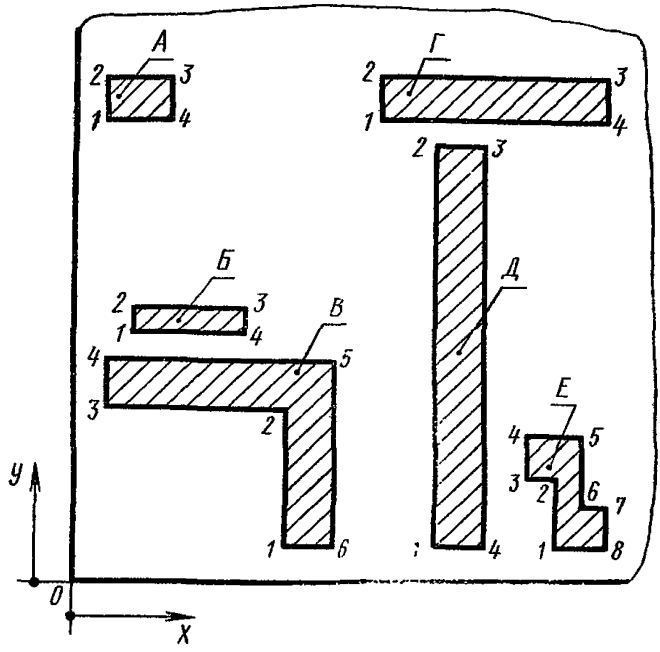
Издание официальное Перепечатка воспрещена



Черт. 1



Черт. 2



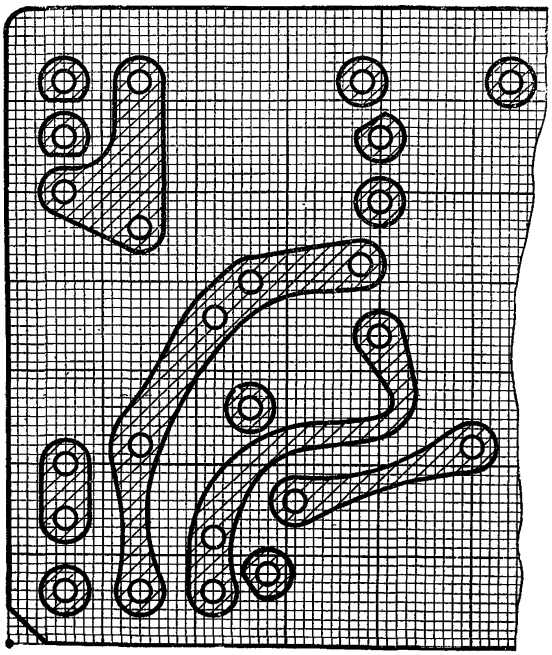
Обозначение элемента	Номер точки	Координаты		Обозначение элемента	Номер точки	Координаты	
		x	y			x	y
А	1	0,5	8,3	В	1	3,8	0,5
	2	0,5	9,1		2	3,8	3
	3	1,7	9,1		3	0,5	3
	4	1,7	8,3		4	0,5	3,8
Б	1	1	4,4		5	4,6	3,8
	2	1	4,8		6	4,6	0,5
	3	3	4,8	Г	1	5,5	8,3
	4	3	4,4		2	5,5	9
					3	9,5	9

Черт. 3

1.2. Чертежи печатных плат выполняют в масштабах 1 : 1; 2 : 1; 4 : 1; 5 : 1; 10 : 1. Применение четной кратности увеличения предпочтительно.

Чертежи печатных плат с шагом координатной сетки, равным 0,5 *мм*, выполняют в масштабе не менее 4 : 1.

Полосковые схемы вычерчивают предпочтительно в масштабе 1 : 1 (см. черт. 1).



Черт. 4

1.3. На изображении печатной платы проводники, экраны, контактные площадки и другие печатные элементы штрихуют.

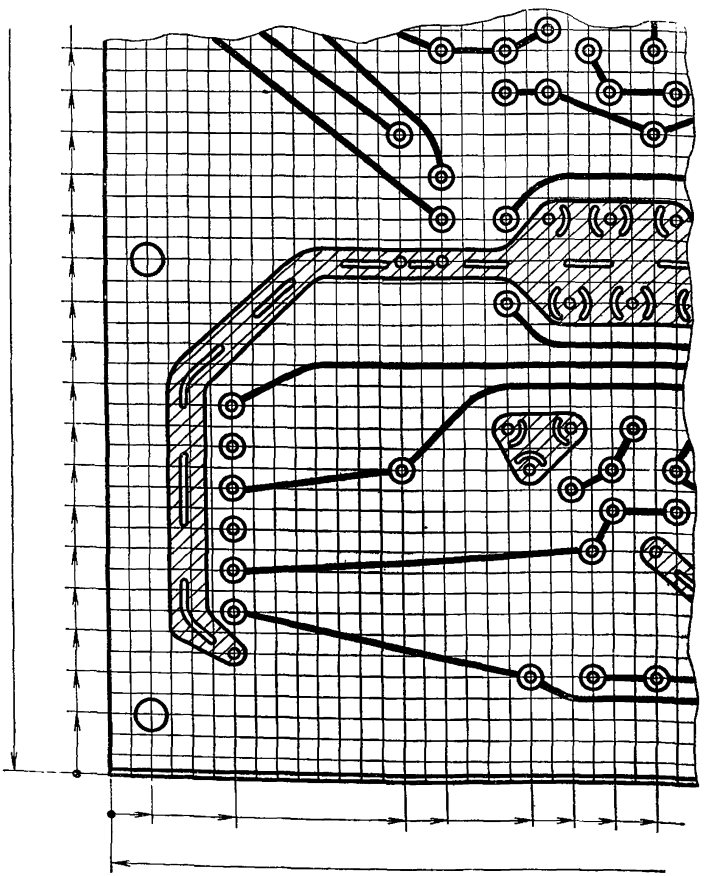
Допускается зачернять изображения печатных проводников и элементов при выполнении чертежей бескопировочным методом.

1.4. Проводники, ширина которых на чертеже менее 2 *мм*, изображают сплошной утолщенной линией, равной примерно двум толщинам контурных линий.

Допускается изображать сплошной утолщенной линией проводники шириной на чертеже 2 *мм* и более, если их действительная ширина оговорена в технических требованиях.

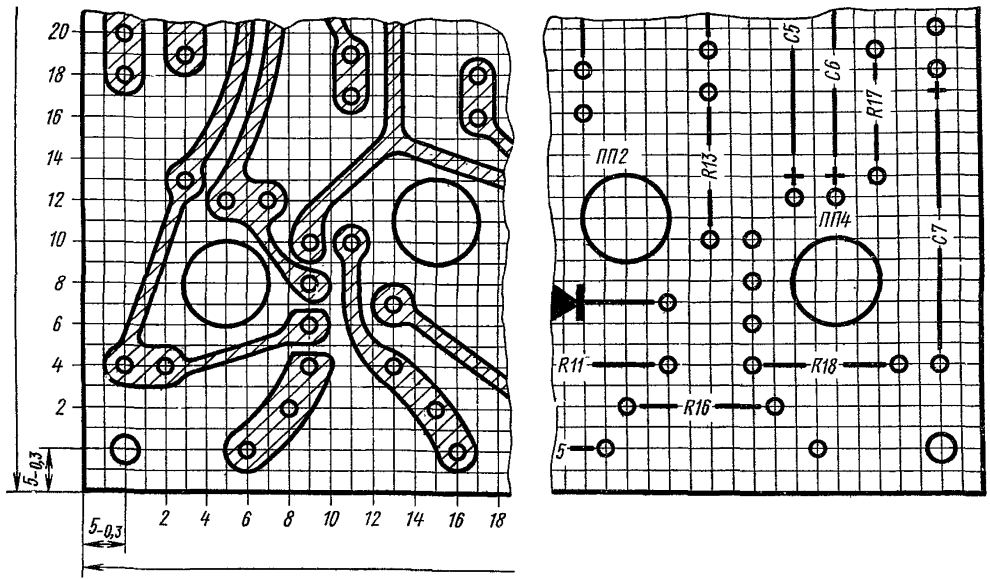
1.5. Контактные площадки, примыкающие к проводникам, изображенным сплошной утолщенной линией, не штрихуют (см. черт. 5).

1.6. Монтажные и контактные отверстия, в том числе имеющие зенковку, изображают одной окружностью. Второй концентрической окружностью изображают контактные площадки круглой формы, а также площадки, форма которых не задана чертежом и определяется при изготовлении печатной платы. В последнем случае размеры окружности соответствуют минимальным размерам контактной площадки.



Черт. 5

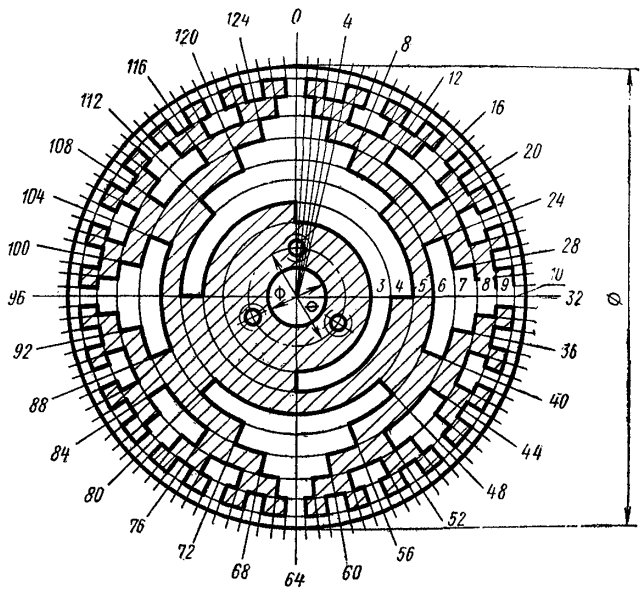
Сторона установки навесных элементов



Черт. 6

Промежуток между окружностями не штрихуют, если расстояние между линиями на изображении менее 2 *мм* (см. черт. 5).

1.7. Обозначение материала основания платы указывают в графе *3* основной надписи чертежа.



Черт. 7

1.8. Обозначения материалов, наносимых на плату и образующих печатные проводники и элементы, токопроводящий слой контактных отверстий, разделительные изоляционные участки (кодовых дисков и т. п.), указывают в технических требованиях по соответствующим стандартам и другим нормативно-техническим документам.

1.9. Технические требования на чертежах печатных плат излагают, группируя однородные и близкие по характеру требования в следующей последовательности:

а) способ изготовления платы (при необходимости);

б) обозначение материала токопроводящего слоя или изоляционных участков и толщину слоя;

в) шаг координатной сетки;

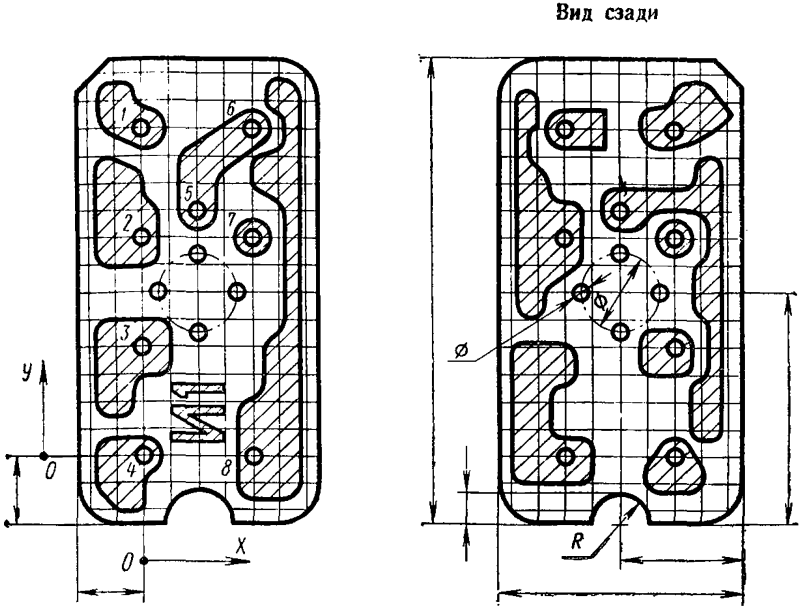
г) допускаемые отклонения очертаний проводников, контактных площадок и других печатных элементов от заданных чертежом;

д) ширина печатных проводников;

е) наименьшее расстояние между проводниками;

ж) требования к подрезке и смещению контактных площадок;

з) указания о покрытиях (защитных, декоративных и др.) в соответствии с требованиями ГОСТ 2.310—68;



Номер отв.		1	2	3	4	5	6	7	8
Координаты отв.	x	0	0	0	0	2	4	4	4
	y	12	8	4	0	9	12	8	0

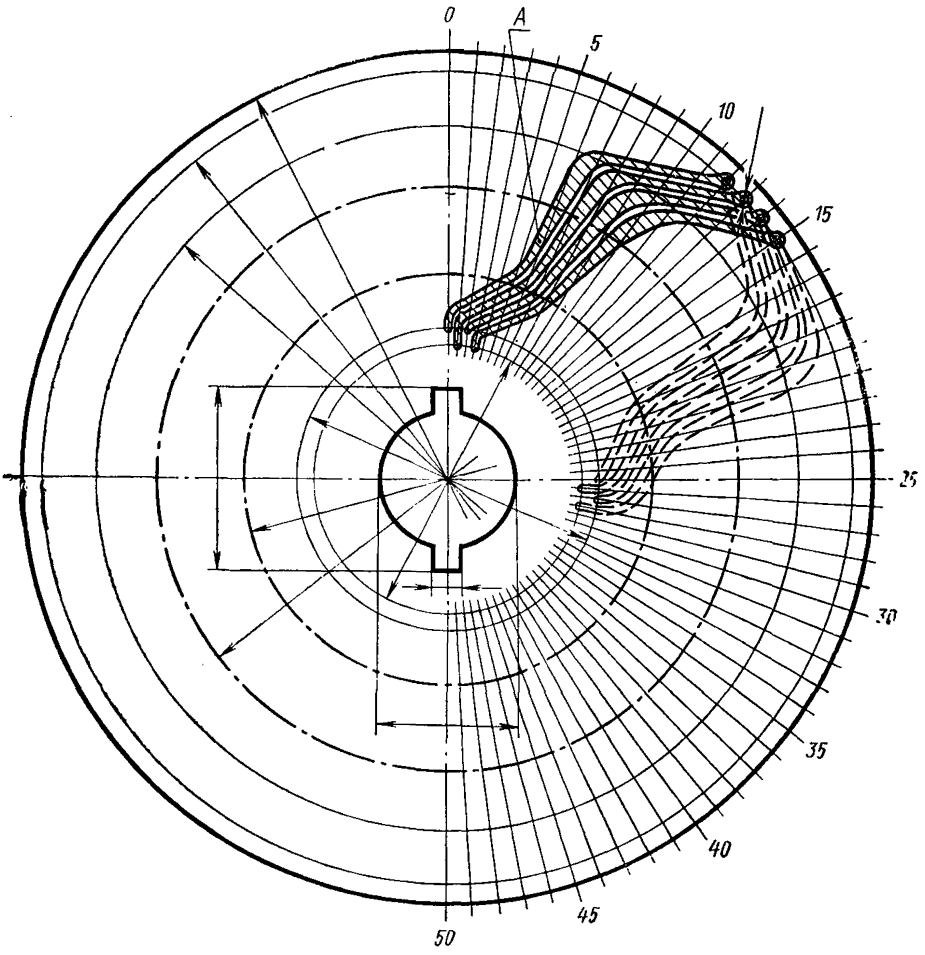
Черт. 8

и) указания о маркировании и клеймении в соответствии с требованиями ГОСТ 2.314—68.

1.10. На чертежах печатных плат допускается:

наносить позиционные обозначения электро- и радиоэлементов в соответствии с принципиальной электрической схемой;

указывать сторону (поверхность) установки навесных элементов надписью, помещаемой над изображением (см. черт. 6);

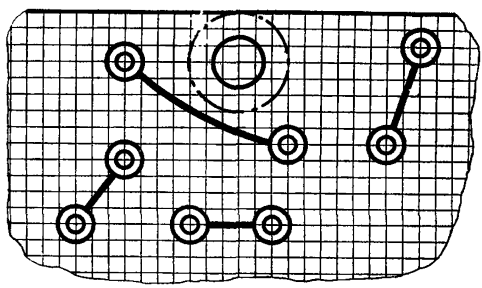


Черт. 9

наносить знаки вспомогательной маркировки расположения навесных элементов (см. черт. 6);

помещать электрическую схему или давать в технических требованиях пояснения о взаимодействии печатных проводников и элементов, например: «Проводники образуют 4 короткозамкнутые 25-витковые обмотки с шагом расположения полувитка, равным 12 делениям, т. е. 43°12′» (см. черт. 9).

1.11. Участки плат, которые не допускается занимать проводниками, на чертеже обводят штрих-пунктирной утолщенной линией. Размеры участков определяют по координатной сетке (черт. 10) или проставляют на чертеже.



Черт. 10

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЛАТ С КООРДИНАТНОЙ СЕТКОЙ В ПРЯМОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

2.1. Чертежи плат, в которых указание размеров проводников и других печатных элементов затруднено или невозможно из-за сложности их очертаний или большой плотности их графических изображений, вычерчивают с координатной сеткой в прямоугольной системе координат (см. черт. 4—6). При этом внешние очертания платы не обязательно должны быть прямоугольной формы.

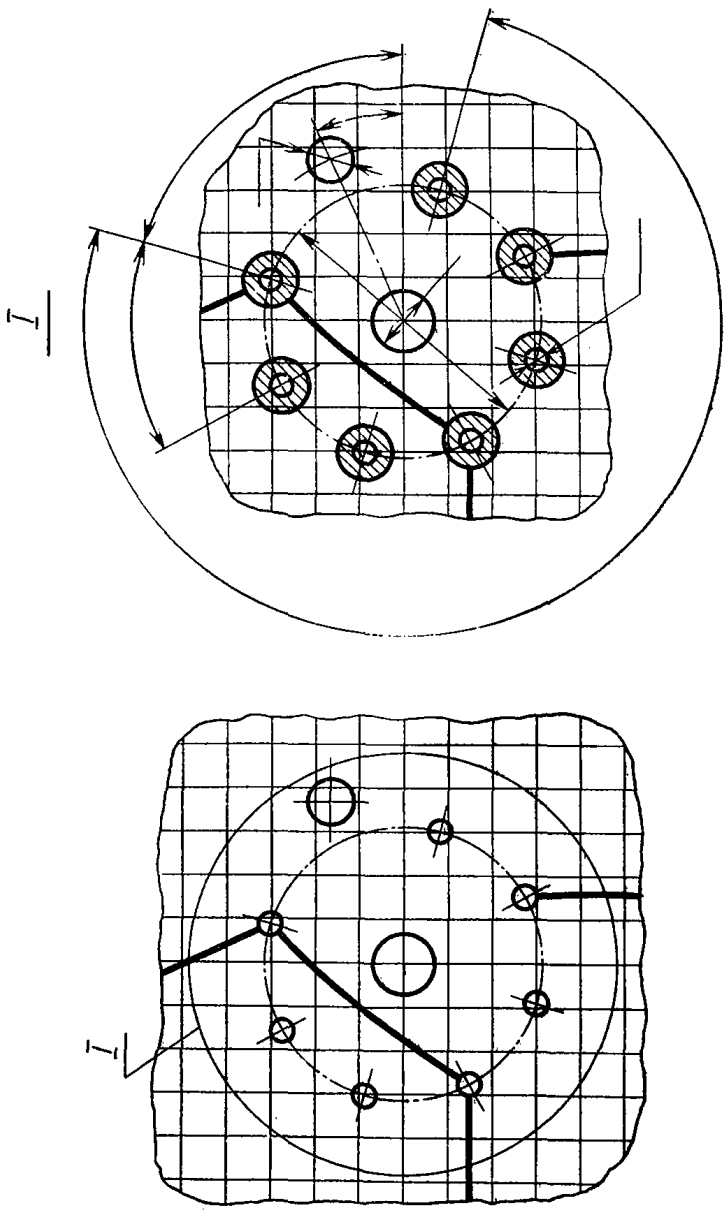
Допускается не наносить координатную сетку, когда координаты расположения монтажных и контактных отверстий указаны на изображении платы или приведены в таблице координат, а очертания проводников могут быть произвольными, например, чертежи печатных плат, предназначенных для коммутации однотипных элементов (модулей и т. п.).

2.2. Шаг прямоугольной координатной сетки — по ГОСТ 10317—62.

2.3. За начало координат принимают центр крайнего левого нижнего отверстия (см. черт. 8), в том числе и технологического (см. черт. 6).

Допускается за начало координат принимать левый нижний угол платы (см. черт. 5) или точку, образованную линиями построения (см. черт. 4).

2.4. Координатную сетку наносят сплошными тонкими линиями. Если частота линий сетки велика, то рекомендуется выделять каждую пятую или десятую линии, увеличивая их толщину до $^1/_2$ толщины контурных линий (см. черт. 4).



Черт. 11

Чтобы разредить сетку, допускается наносить линии через одну, при этом в технических требованиях помещают соответствующее указание, например: «Линии сетки условно нанесены через одну».

2.5. Координаты монтажных и контактных отверстий задают следующими способами:

а) указанием размеров координат в миллиметрах (см. черт. 5);

б) нумерацией отверстий с занесением размеров их координат по осям x и y в миллиметрах в таблицу (см. черт. 8);

в) нумерацией линий координатной сетки (см. черт. 6).

2.6. При указании координат монтажных и контактных отверстий в таблице для удобства нумерации большого количества отверстий рекомендуется приводить на чертеже дополнительный вид без изображения проводников и координатной сетки, над которым делают надпись: «Вид без проводников». На этом же виде приводят все размеры для механической обработки.

2.7. При круговом расположении группы монтажных и контактных отверстий с совмещением их общего центра с узлом координатной сетки координаты отверстий, центры которых не лежат в узлах координатной сетки, указывают на выносном элементе размерами от их общего центра. При этом контактные площадки, примыкающие к отверстиям, на виде платы не изображают (черт. 11).

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЛАТ С КООРДИНАТНОЙ СЕТКОЙ В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

3.1. Координатную сетку в полярной системе координат применяют для чертежей печатных плат с определенной последовательностью расположения повторяющихся печатных проводников с радиальной ориентацией (кодовые диски, роторы и т. п.).

3.2. Шаг координатной сетки в полярной системе координат задают по углу и диаметру и назначают в зависимости от расположения закономерно повторяющихся печатных элементов.

Линии координатной сетки, как правило, нумеруют (см. черт. 7).

3.3. В зависимости от конструкции печатной платы допускается:

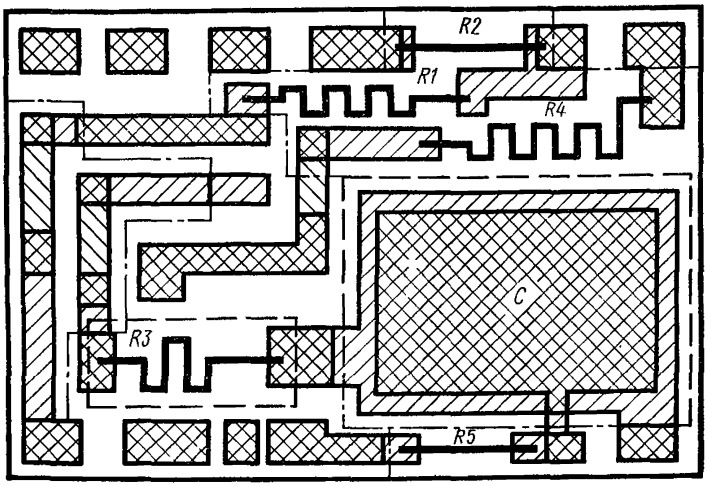
частичное нанесение координатной сетки (см. черт. 7, 9);

частичное изображение печатных элементов, если они одинаковы или закономерно повторяются (см. черт. 9).

4. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЛАТ

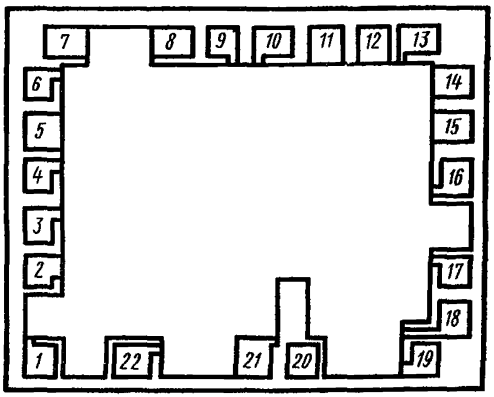
4.1. За главный вид многослойной платы принимают изображение платы после нанесения последнего слоя, при этом на главном виде изображают все элементы схемы и их электрические связи (черт. 12). Элементы, расположенные в разных слоях, выделяют различной штриховкой, которую поясняют на чертеже.

Допускается на главном виде отдельные слои не изображать; при этом над изображением главного вида помещают соответствующее указание.



Черт. 12

Допускается, если не требуется визуальная проверка взаимной связи элементов, на главном виде изображать только последний слой и контактные площадки (черт. 13).



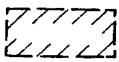
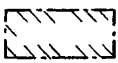
Черт. 13

4.2. На каждый слой дают отдельное изображение, над которым помещают надпись с указанием номера слоя, например: «1-й слой», «2-й слой».

Допускается не давать отдельное изображение последнего слоя, если по главному виду можно определить все очертания и размеры печатных проводников и элементов этого слоя.

4.3. Чертежи пленочных микросхем выполняют в масштабе не менее 5 : 1.

4.4. Обозначения материалов слоев многослойных плат указывают в таблице на поле чертежа (см. таблицу).

Номер слоя	Условное обозначение	Наименование слоя	Обозначение материала	Толщина слоя, *мкм*
1		Резистор	Сплав Х20Н80-Н ГОСТ 12766—67	48
2		Контактная площадка, проводник и 1-я обкладка конденсатора *С*	Алюминий А6 ГОСТ 11069—64	20
3		Диэлектрик	Окись кремния ...	10
4		Контактная площадка, проводник и 2-я обкладка конденсатора *С*	Алюминий А6 ГОСТ 11069—64	20
5		Диэлектрик	Окись кремния ...	10
Без номера		Место наложения слоя *4* на слой *2*	—	—

Примечание. Размеры и количество граф таблицы не регламентируются.

4.5. Кроме технических требований, предусмотренных в п. 1.9, на чертежах многослойных плат допускается помещать технические требования к электро- и радиоэлементам, размещенным на плате, а также помещать характеристики этих элементов.

4.6. Чертежи сборных многослойных плат выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109—68.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Печатная плата, печатный ротор, кабель — изоляционное основание с нанесенными на его поверхность плоскими печатными проводниками, монтажом или печатной схемой.

Двусторонняя плата — плата с печатными проводниками и элементами, расположенными с обеих сторон изоляционного основания.

Многослойная плата — плата, выполненная в виде изоляционного основания (подложки), на которое нанесена система печатных проводников или проводников и элементов, расположенных в несколько слоев и разделенных промежуточными изоляционными пленками.

Пленочная микросхема — многослойная плата в миниатюрном или в микроминиатюрном исполнении.

Многослойная сборная плата — плата, получаемая неразъемным соединением (например, склеиванием) нескольких обычных плат, обеспечивающим непосредственный электрический контакт между проводниками всех отдельных плат.

Печатная полосковая линия — изоляционное основание с нанесенной на его поверхность системой плоских печатных металлических проводников различной конфигурации, выполняющих роль высокочастотных передающих трактов и обеспечивающих определенные электрические параметры.

Печатный монтаж — система печатных проводников, обеспечивающих электрическое соединение элементов схемы или экранирование.

Печатная схема — система печатных проводников и печатных электро- и радиоэлементов, нанесенных на общее изоляционное основание.

Печатный проводник — участок токопроводящего покрытия (слоя), нанесенного на изоляционное основание.

Печатный элемент — сопротивление, емкость, индуктивность, разъем, концевой контакт и другие элементы, получаемые нанесением на изоляционное основание слоя металла или диэлектрика.

Навесные элементы — электро- и радиоэлементы, закрепленные на печатной плате пайкой или сваркой, создающей электрический контакт с печатными проводниками.

Контактная площадка — токопроводящий участок, предназначенный для присоединения объемных проводников или выводов навесных элементов; при наличии монтажных отверстий это площадка, окружающая отверстия или примыкающая к ним, при отсутствии отверстий — площадка на конце проводника.

Контактный переход — токопроводящий участок, обеспечивающий электрический контакт между проводниками, находящимися в разных слоях многослойной платы.

Концевой контакт — контакт на краю платы, предназначенный для штекерного соединения с ответной частью соединителя (разъема).

Контактное отверстие — отверстие в двусторонней плате, предназначенное для осуществления электрического соединения проводников, расположенных с двух сторон изоляционного основания или в разных слоях многослойной платы, нанесением металлического покрытия на стенки отверстия или установки пустотелой заклепки (пистона).

Монтажное отверстие — отверстие, предназначенное для закрепления выводов навесного элемента.

Крепежное отверстие — отверстие, предназначенное для крепления платы в блоке или элементов на плате.

Технологическое отверстие — отверстие в печатной плате, предусмотренное для технологических целей и используемое при выполнении технологических операций.

Координатная сетка — сетка, определяющая положение контактных и монтажных отверстий, а также печатных проводников и других элементов на изображении платы в прямоугольной или полярной системе координат.

Шаг координатной сетки — постоянная величина, определяющая расстояние между соседними линиями координатной сетки и кратность расстояний между монтажными отверстиями:

а) для сетки в прямоугольной системе координат — линейный шаг, одинаковый по горизонтали и вертикали;

б) для сетки в полярной системе координат — линейный шаг концентрических окружностей и угловой шаг радиальных линий.

Узел координатной сетки — точка пересечения линий координатной сетки.

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТ 2.401—68	Правила выполнения чертежей пружин	3
ГОСТ 2.402—68	Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач	31
ГОСТ 2.403—68	Правила выполнения рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес	44
ГОСТ 2.404—68	Правила выполнения рабочих чертежей зубчатых реек	55
ГОСТ 2.405—68	Правила выполнения рабочих чертежей конических зубчатых колес	60
ГОСТ 2.406—68	Правила выполнения рабочих чертежей цилиндрических червяков и червячных колес	72
ГОСТ 2.407—68	Правила выполнения рабочих чертежей червяков и колес червячных глобоидных передач	84
ГОСТ 2.408—68	Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей	97
ГОСТ 2.409—68	Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений	102
ГОСТ 2.410—68	Правила выполнения чертежей металлических конструкций	113
ГОСТ 2.411—68	Правила выполнения чертежей труб и трубопроводов	119
ГОСТ 2.412—68	Правила выполнения чертежей и схем оптических изделий	124
ГОСТ 2.413—68	Правила выполнения электромонтажных чертежей электротехнических и радиотехнических изделий	153
ГОСТ 2.414—68	Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов	160
ГОСТ 2.415—68	Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками	170
ГОСТ 2.416—68	Условные изображения сердечников магнитопроводов	179
ГОСТ 2.417—68	Правила выполнения чертежей печатных плат	184
ГОСТ 2.418—68	Правила выполнения чертежей тары	201

Единая система конструкторской документации

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ГОСТ 2.401-68 — ГОСТ 2.418-69

Редактор издательства *И. И. Топильская*
Технический редактор *Н. М. Ильичева*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в набор 15/I 1969 г. Подп. в печ. 13/VIII 1969 г. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 1. 13,0 п. л. 10,85 уч.-изд. л. Тираж 300 000 экз. Зак. 9—213. Цена 69 коп.

Издательство стандартов. Москва, К-1, ул. Щусева, 4.
Киевская книжная фабрика № 1 Комитета по печати при Совете Министров УССР, ул. Довженко, 5.

gost.e-ecolog.ru