

1 АЛГОРИТМ ПРИМА

Необходимо при помощи алгоритма Прима для заданного множества выводов конструктивных элементов (КЭ) определить минимальное связанное дерево и его длину при условии, что каждый вывод должен иметь не более трех соединений с примыкающими к нему проводниками, т.е. $\rho(m_i) \leq 3$.

Исходная принципиальная схема представлена на рисунке А.1. Исходный печатный узел представлен на рисунке 1.1а.

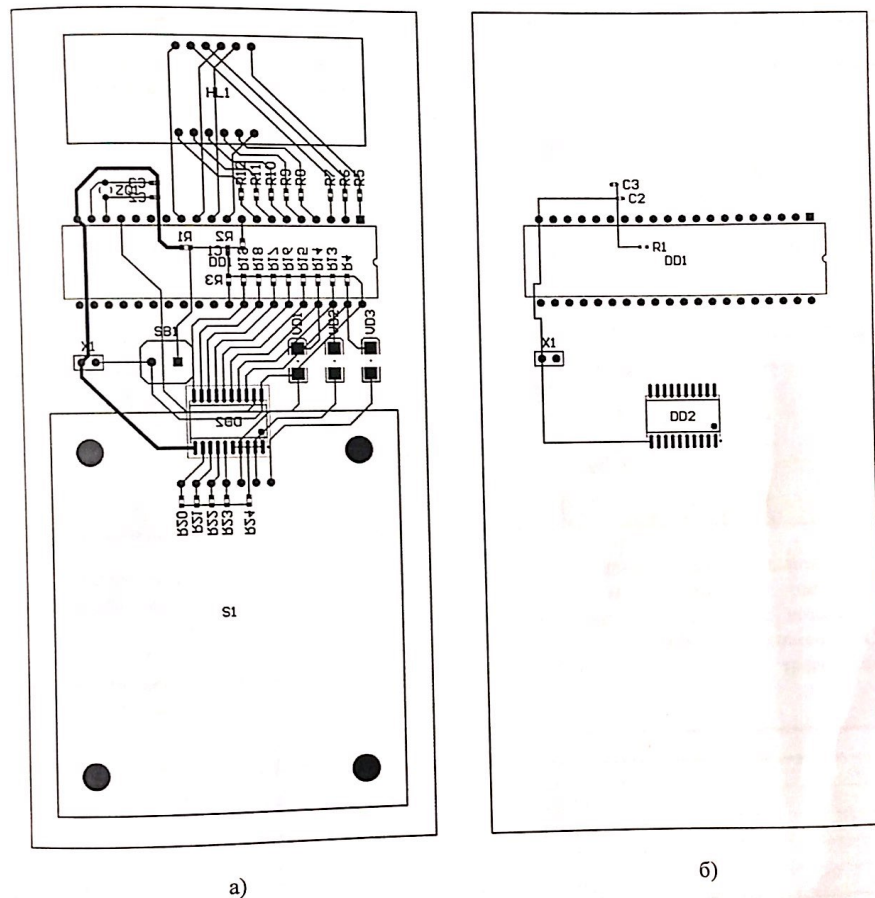


Рисунок 1.1 – Трассировка печатного узла: а) исходная трассировка; б) трассировка шины земли при помощи алгоритма Прима

Для трассировки выбрана шина земли (выделенный проводник на рисунке 1.1а), которая соединяет между собой 6 конструктивных элементов (DD2, X1, DD1, C3, C2, R1). Координаты соединяемых выводов представлены в таблице 1.1 (центр координат в левом нижнем угле печатного узла, шаг сетки 1 мм).

Таблица 1.1 – Координаты выводов конструктивных элементов для трассировки

Элемент	Абсцисса	Ордината
DD2	30	70
X1	10	85
DD1	10	110
C3	25	117
C2	25	115
R1	29	106

Длина трассируемого между выводами i и j КЭ проводника, направление которого может изменяться только ортогонально, определяется выражением (1.1).

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|, \quad (1.1)$$

где x_i, x_j – абсциссы выводов конструктивных элементов i и j соответственно; y_i, y_j – ординаты выводов конструктивных элементов i и j соответственно.

Сформированная матрица расстояний между выводами конструктивных элементов представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Матрица расстояний между выводами КЭ

	DD2.10	X1.2	DD1.20	C3.1	C2.1	R1.2
DD2.10	0	35	60	52	50	37
X1.2	35	0	25	47	45	40
DD1.20	60	25	0	22	20	23
C3.1	52	47	22	0	2	15
C2.1	50	45	20	2	0	13
R1.2	37	40	23	15	13	0

Началом алгоритма Прима является трассировка соединения минимальной длины. Минимальному положительному значению длины (2 мм) в матрице расстояний (Таблица 1.2) соответствует соединение между выводами C3.1 и C2.1, с которого и стартовал алгоритм Прима. Процесс трассировки шины земли (от элемента C3) рассматриваемого печатного узла представлен в таблице 1.3. Результат трассировки представлен на рисунке 1.16.

Шаг	Ближайший КЭ	Расстояние	Комментарий
1	C2	2	$\rho(C3) = 1, \rho(C2) = 1$
2	R1	13	$\rho(C2) = 2, \rho(R1) = 1$
3	DD1	20	$\rho(C2) = 3, \rho(DD1) = 1$
4	X1	25	$\rho(DD1) = 2, \rho(X1) = 1$
5	DD2	35	$\rho(X1) = 2, \rho(DD2) = 1$
КСС		95	