

А. М. Репин. m -фазные БВК ЭЭ. Класс $SkmrER$.
Формулы. Таблицы на ЭЦВМ. Уникальные графики.

Анонс. Кратко приведены общие формулы расчётов базовых схем вентиляльных конвертеров электроэнергии (БВК ЭЭ), примеры графиков и численных массивов по расчётам на ЭЦВМ.

- М Э И С -

Краткий отчёт

Тема: „Микроventиль“

Обобщение расчётного
материала.

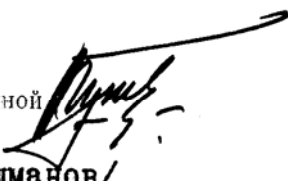
Этап 5. 6 июня 71г. М. / А. М. Репин

Москва - 1971

Министерство связи СССР
МОСКОВСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СВЯЗИ
Научно-исследовательский отдел

«УВТЕРЖДАЮ»

Проректор МЭИС по научной
работе


/И.В. Кушманов/

Лаборатория (кафедра) Электро-
питание устройств связи

Экз. 1

«11» июня 1971 г.

К Р А Т К И Й
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
о научно-исследовательской работе

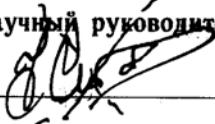
по теме: "Микровентиль"
(договор № 133/70 от 2.01.1970 г.)

этап № 5 Обобщение расчётного материала

№ гос. регистрации
70015011

Индекс УДК
621.314.26.001.24.

Научный руководитель темы: А.М. Репин


/В.Е. Китаев/

« 6 » июня 1971 г.

Ответственный исполнитель:


/А.М. Репин/

« 6 » июня 1971 г.

ОБОБЩЕНИЕ РАСЧЁТНОГО МАТЕРИАЛА

В соответствии с программой работ, согласованной между Заказчиком и Исполнителем, за отчётный период 5-го этапа (январь - июнь 1971 г.) выполнены следующие разделы:

1. осуществлено полное исследование нормальных и глубоких коммутационных режимов m -фазных выпрямителей при учёте внутренних активных сопротивлений элементов схем (активных потерь), напряжения смещения вентилей (влияния начального участка их ампер-вольтных характеристик) и активной нагрузки - режимы от холостого хода до короткого замыкания. Выявлен ряд принципиальных особенностей работы схем.

2. Получены все необходимые зависимости энергетических показателей выпрямителей в форме рекуррентных соотношений, позволяющих получить информацию о любом k -м коммутационном состоянии^{*)} любой m -фазной схемы^{жж)}. Часть основных из этих соотношений, а также некоторые упрощенные выражения, более удобные для практического использования, даны в приложении I.

Проведённое исследование выполнено с использованием метода относительных эквивалентов (ОТЭ) в приведённых к основаниям (безразмерных) единицах, что позволило осуществить его в общем виде, для любой схемы выпрямления, абстрагируясь от частных конкретных значений схемных элементов и переменных состояния, в частности, напряжений и мощностей потребителя. Результаты пригодны поэтому для любых схем выпрямления при их работе в любом коммутационном режиме и соответствии

*) Попеременное участие в работе двух и одной внутренних ветвей (фаз трансформатора, вентилей и пр.) внутри интервала повторяемости процессов относят к первому коммутационному состоянию или режиму работы, трёх и двух ветвей - ко второму, $V_n V = V - 1$ ветвей - к k -му режиму, так что $V = k^+ = k + 1$.

жж) m показывает число импульсов воздействия на нагрузку за период ЭДС.

указанным в п. 1 исходным предпосылкам.

4. На основе полученных расчётных соотношений составлена аналитическая программа для решения на ЭВМ. Определяющими параметрами являются приведённые к основаниям величины - приведённое сопротивление нагрузки $\mathcal{N} = R/\mathcal{E}$ (или его инверсия - приведённое внутреннее активное сопротивление $n = \mathcal{N}^{-1}$) и приведённое напряжение смещения вентилей

$\mathcal{E} = E_s/S_a$, где \mathcal{E} - внутреннее активное сопротивление элементов схемы (трансформатор, вентили, коммутирующие провода, соединительные разъёмы и пр.), R - сопротивление нагрузки, E_s - напряжение смещения вентилей, эквивалентно отображающее влияние начального участка его ампер-вольтовой характеристики, S_a - амплитуда фазной эдс.

4. С использованием стандартных машинных программ и программ, составленных на Fortran, выполнено решение основных расчётных зависимостей и трансцендентных уравнений на ЭВМ "Минск-22" в ВЦ ЦСУ СССР при непосредственном участии Исполнителя.

Численные решения выполнены для каждой m -фазной схемы в отдельности ($m = 2, 3, 6, 12, 18, 24$). При этом для каждого значения приведённого напряжения смещения, задаваемого дискретно в пределах

$\mathcal{E} = 0 \div \mathcal{E}_p$ (где \mathcal{E}_p - величина смещения, начиная с которой наступает режим прерывистых токов нагрузки), решения осуществлялись по каждому k -му коммутационному режиму работы данной схемы ($k = 1, 2, \dots, k_x$). Численные результаты получены для дискретных значений приведённой нагрузки в диапазоне $\infty \div 0$ (режимы от х.х. до к.з.), для чего внутри каждого k -го коммутационного режима дискретно задавались значения угла коммутации $\beta_k = 0 \div \theta$, где $\theta = \pi/m$. Шаги итераций $\Delta \mathcal{E} = 0,1$; $\Delta k = 1$; $\Delta \beta_k = 5^\circ$ при всех m , кроме $m = 24$, для которого $\Delta \beta_k = 2,5^\circ$.

С ростом m объём цифровой информации резко увеличивается в связи с ростом максимально возможного числа k_x и увеличением указанного выше диапазона возможных значений напряжения смещения, когда схема работает ещё в режимах непрерывного тока нагрузки. Разрывы тока появляются при значении $\mathcal{E} = \mathcal{E}_p = \cos \theta$, определяющем режим, называемый критическим нулевого порядка. Переход схемы из одного коммутационного состояния в другой определяет критичность k -го порядка. Максимальный номер режима, влияющий на объём информации и определяющий также максимальный порядок критичности, имеет место при $\mathcal{E} = 0$ полезной нагрузки и равен для любой схемы

$$k_x = \begin{cases} k_\varepsilon \leftarrow \cos k_\varepsilon \theta > \varepsilon > \cos(k_\varepsilon + 1)\theta \\ k_\varepsilon - 1 \leftarrow \cos k_\varepsilon \theta = \varepsilon \end{cases}, \quad (1)$$

где число k_ε соответствует такому, когда удовлетворяется указанное неравенство.

Наибольшее значение (максимум) числа режимов имеет место при $\varepsilon = 0$, т.е. в случае использования относительно высоковольтных схем, когда напряжением смещения вентиля (влиянием начального участка его характеристики) можно пренебречь без ущерба для энергетических показателей реального устройства,

$$k_{xx} = \frac{1}{2} \left\{ m - \frac{1}{2} [(-1)^m + 3] \right\}. \quad (2)$$

Общее число M_x так называемых информационных массивов зависит для каждой схемы от числа дискретов напряжения смещения $a_\varepsilon = (1 + \cos \theta / \Delta \varepsilon)$ и чисел k_x

$$M_x = \sum_{i=1}^{a_\varepsilon} k_{xi}. \quad (3)$$

Так для шестифазной схемы $M_x^{(6)} = 15$, при $m = 24$ $M_x^{(24)} = 75$. Типовые массивы цифровой информации даны в приложении 2 для первого коммутационного режима ($k = 1$) шестифазной схемы при напряжении смещения $\varepsilon = 0,4$ и четвертого режима ($k = 4$) для $m = 12$ при $\varepsilon = 0,1$. В целом числовые решения представлены в виде рулонов, составленных из указанных массивов.

5. Осуществлены проверка, обработка и обобщение полученных машинных решений, выяснены допущенные недочёты, обнаружена невозможность получения числовых результатов в критических режимах и режимах *х.х.* и *к.з.* в связи с неопределённостью численных решений на ЭВМ. Осуществлена систематизация машинных решений по типам схем и их режимам.

Таким образом, программа работ по пятому этапу НИР полностью выполнена.

6. Сверхпрограммы с целью получения поверочного материала построено несколько вариантов расчётных номограмм на примере 12-фазной схемы, занимающей промежуточное положение по отношению к другим типам схем. Получен оптимальный в смысле удобства практического пользования вариант расчётных номограмм. Номограммы представляют собой зависимость основных расчётных величин от определяющих параметров. Определяющими параметрами служат: непрерывным аргументом - приведённое соп-

противление нагрузки или его инверсия; дискретным параметром - приведённое напряжение смещения. Предложен и при построениях использован обратно-линейный и встречно-линейный масштабы, когда бесконечные значения величин переходят в нули своих инверсных аналогов.

Расчётные величины построены при изменении нагрузки в диапазоне от *х.х.* до *к.з.*, т.е. при непрерывном изменении приведённых к основанию сопротивлений от нуля до бесконечности, а также при дискретном изменении приведённого напряжения смещения в диапазоне $0 + 0,5$ с шагом $0,1$.

Типовые расчётные номограммы* даны в приложении 3 для $m = 12$, где приведены также графики погрешностей расчёта по упрощённым зависимостям по отношению к точным формулам. Наименование величин соответствует указанным в приложении 1. Результаты представлены в приведённых к основаниям (безразмерных) единицах. Для осуществления обратного перехода от безразмерных к именованным величинам (отмечены чертой снизу) достаточно приведённые умножить на их основания. Формулы обратного преобразования даны на графиках. По графикам средних значений напряжения и тока полезной нагрузки легко строятся внешние характеристики в приведённых единицах и нормированные (т.е. представленные к единичному масштабу). Внешние характеристики имеют нелинейный вид, что важно учитывать на практике.

7. Как выяснилось в процессе работы, в дополнение к намеченной программе необходимо получить предельные соотношения энергетических показателей для режимов *х.х.* и *к.з.* в связи с получающейся неопределённостью решений на ЭВМ и найти численные результаты этих предельных формул, чтобы иметь полную информацию для построения расчётных номограмм.

Действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора, кроме указанных выше, зависит также ещё от одного параметра - отношения сопротивлений вентилля и трансформатора $\kappa_{\text{в}} = Z_{\text{нр}} / Z_{\text{тп}}$. Диапазон изменения последнего в общем случае не известен. К тому же при его учёте в программе решений на ЭВМ объём информации и, как следствие, число расчётных номограмм увеличивается в число раз, равное числу дискретов этого дополнительного параметра. Чрезмерный объём расчётных кривых вряд ли практически целесообразен. В связи с указанным действующее значение напряжения вторичной обмотки в программу решений на ЭВМ заведено не было. Его определение в разрабатываемой методике инженер-

*) сплошные линии - зависимости от κ , пунктирные - от $\kappa_{\text{в}}$.

ного расчёта схем предполагалось осуществлять аналитическим путём.

Возможно, однако, следует воспользоваться предложением заказчика получить расчётные номограммы при следующих дискретах n_g : 0,25; 0,5; 1; 1,5; положив $\mathcal{E} = 0$. Ясно, что это потребует дополнительных численных решений, выполнение которых содержит определённые затруднения в связи с окончанием вычислительных работ на ВЦ ЦСУ СССР.

ВЫВОД. Полученные результаты позволяют приступить к разработке инженерной методики расчёта m -фазных схем выпрямления класса $\mathcal{ZK}\mathcal{E}_3$ при их работе в нормальных и глубоких коммутационных режимах во всём диапазоне изменения нагрузки - от холостого хода до короткого замыкания.

P.S. Материалы послужили основой для заключительного отчёта в конце 1971 года по хозяйственной НИР, использованы в кандидатской и докторской диссертациях автора и в книге 1974 года «Стабилизаторы низких и милливольтовых напряжений».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Основные расчётные соотношения многофазных схем
выпрямления класса ΣRE_s

(Коммутационные режимы k -го порядка).

1. Средние значения напряжения и тока полезной нагрузки

$$U_o = I_{(R)} = \theta^{-1} \left[\frac{\sin \theta}{\cos \gamma} \frac{\cos (k\theta + \gamma)}{\cos (\theta - \gamma)} - \varepsilon P \right], \quad (\text{П } 1)$$

$$P = (n \operatorname{tg} \gamma + k \gamma) / y + [n \operatorname{tg} (\theta - \gamma) + k (\theta - \gamma)] / y' = f(k, n, m), \quad (\text{П } 2)$$

$$I_{(z)} = n U_o, \quad (\text{П } 3)$$

$$O_u = S_a; \quad O_{i1} = S_a / R; \quad O_{i2} = S_a / z, \quad (\text{П } 4)$$

где \subset - знак соответствия,

O - основание, к которому приведена указанная величина,

$n = z/R = M^{-1}$ - приведенные сопротивления,

$\theta = \pi/m$; $y = n + k + 1$,

$k = 1, 2, \dots, k_x$; k_x - определяется формулой (1),

индекс R или z у токовых величин соответствует выбранному основанию сопротивлений,

$\gamma = 2\beta$ - угол коммутации (перекрытия) внутренних ветвей в k -м подинтервале, его связь со схемными параметрами определяется выражением

$$N_{(k)} = N_{(k)0} [1 - \varepsilon \operatorname{sc} (k\theta + \gamma_k)], \quad (\text{П } 5)$$

$$n_{(k)0} = N_{(k)0}^{-1} = y_{(k)0}^{-1} - k; \quad y_{(k)0}^{-1} = \frac{\sin k\theta \cos (\theta - \gamma_k)}{\sin \theta \cos (k\theta + \gamma_k)}, \quad (\text{П } 6)$$

где индекс ноль соответствует случаю $\varepsilon = 0$.

2. Действующее значение тока (напряжения) нагрузки

$$I_{(R)} = U_o = \sqrt{D_{(k)} / 4\theta}, \quad (\text{П } 7)$$

$$\mathcal{D}_{(k)} = \mathcal{D}_0 - \delta \varepsilon \mathcal{D}_\varepsilon ; \mathcal{D}_0 = (S_a^{(k)}/y)^2 (2\gamma + \sin 2\gamma) + (S_a^{(k)}/y)^2 [2(\theta - \gamma) + \sin 2(\theta - \gamma)] , \quad (\text{П } 8)$$

$$\mathcal{D}_\varepsilon = k^+ S_a^{(k)}/y^2 \sin \gamma + k S_a^{(k)}/(y^-)^2 \sin(\theta - \gamma) - \frac{\varepsilon}{2} [(k^+/y)^2 \gamma + (k/y^-)^2 (\theta - \gamma)] , \quad (\text{П } 9)$$

где $k^\pm = k \pm 1$; $y^- = y - 1$; $S_a^{(k)} = \sin k^+ \theta / \sin \theta$; $S_a^{(k^-)} = \sin k \theta / \sin \theta$.

3. Действующее значение тока вентиля (фазы)

$$I_{B(z)} = I_{\varphi(z)} = \sqrt{\mathcal{D}_{B(k)} / 4\pi} , \quad (\text{П } 10)$$

$$\mathcal{D}_{B(k)} = \mathcal{D}_{B0} - 8\pi^2 \varepsilon \mathcal{D}_{B\varepsilon} ,$$

$$\mathcal{D}_{B0} = 2(k\theta + \gamma) + \sin 2(k\theta + \gamma) - (S_a^{(k)}/y)^2 (2n + k^+) (2\gamma + \sin 2\gamma) - (S_a^{(k)}/y^-) (2n + k) \cdot [\sin 2(\theta - \gamma) + 2(\theta - \gamma)] , \quad (\text{П } 11)$$

$$\mathcal{D}_{B\varepsilon} = -y^{-2} S_a^{(k)} \sin \gamma + (y^-)^{-2} S_a^{(k^-)} \sin(\theta - \gamma) - \frac{1}{2} \varepsilon [k^+ \gamma y^2 + k(\theta - \gamma)(y^-)^{-2}] . \quad (\text{П } 12)$$

4. Действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора

$$U_{\varphi} = \sqrt{\frac{1}{2} + n_{TP} \left(\frac{1}{2\pi} \mathcal{D}_{\varphi(k)} + n_{TP} I_{B(z)}^2 \right)} , \quad (\text{П } 13)$$

$$n_{TP} = z_{TP} / z = 1 / (1 + n_B) , \quad n_B = z_{np} / z_{TP} , \quad (\text{П } 14)$$

$$\mathcal{D}_{\varphi(k)} = y^{-1} (S_a^{(k)})^2 (2\gamma + \sin 2\gamma) + (y^-)^{-1} (S_a^{(k^-)})^2 [2(\theta - \gamma) + \sin 2(\theta - \gamma)] - 2(k\theta + \gamma) - \sin 2(k\theta + \gamma) + \varepsilon 2n [y^{-1} S_a^{(k)} \sin \gamma + (y^-)^{-1} S_a^{(k^-)} \sin(\theta - \gamma)] . \quad (\text{П } 15)$$

5. Среднее значение тока вентиля

$$I_{B(z)} = \frac{1}{m} I_{(z)} . \quad (\text{П } 16)$$

6. Пульсации, определяемые как относительный размах

$$\Delta \bar{U}_{(k)} = \Delta U_{(k)} / U_0 ; \quad \Delta \bar{U}_{(k^-)} = \Delta U_{(k^-)} / U_0 , \quad (\text{П } 17)$$

$$\Delta U_{(k)} = U_{a0(k)} - U_{n0} = y^{-1} S_a^{(k)} (1 - \cos \gamma) , \quad (\text{П } 18)$$

$$\Delta U_{(k^-)} = U_{a0(k^-)} - U_{n0} = (y^-)^{-1} S_a^{(k^-)} [1 - \cos(\theta - \gamma)] . \quad (\text{П } 19)$$

где индекс ^a соответствует амплитудным, а индекс n - минимальным значениям напряжения полезной (индекс ноль) нагрузки.

7. Пульсации, определяемые как относительное действующее значение переменной составляющей тока нагрузки,

$$\Delta \bar{u}_n = J_n / I = \sqrt{(u_n / u_0)^2 - 1} \quad (\text{ П } 20)$$

8. Обратное напряжение на вентиле:

в точках минимумов напряжения на нагрузке

$$u_{обр, \nu} = 2 \sin \left[(\kappa + \nu) \theta + \frac{1}{2} (\varphi \mp \varphi) \right] \sin \left[\nu \theta - \frac{1}{2} (\varphi \pm \varphi) \right] - \varepsilon, \quad (\text{ П } 21)$$

$$\nu = 0, 1, \dots, \nu_x; \quad \nu_x = \frac{1}{2} \left\{ m - (\kappa - 1) + \frac{1}{2} [(-1)^m + (-1)^\kappa] \right\} = f(m, \kappa), \quad (\text{ П } 22)$$

где для каждого значения ν , соответствующего двум смежным точкам, вначале берутся верхние знаки в выражении (П 21), затем нижние,

в точках максимумов напряжения нагрузки

$$u_{обр, \mu} = \left[(\sin \vartheta_m \theta / \sin \theta) - \vartheta_m \theta \right] / (n + \vartheta_m) - \cos(\kappa + \mu) \theta, \quad (\text{ П } 23)$$

$$\vartheta_m = \kappa + \frac{1}{2} [1 + (-1)^m] = f(\kappa, m); \quad \mu = 1, 2, \dots, \mu_x; \quad \mu_x = m - \kappa. \quad (\text{ П } 24)$$

9. Мощность потерь на вентиле по прямому току

$$P_{в. пр} (z) = n_{пр} J_{в(z)}^2 + I_{в(z)} \varepsilon, \quad (\text{ П } 25)$$

$$n_{пр} = z_{пр} / z = n_{в} / (1 + n_{в}). \quad (\text{ П } 26)$$

10. Коэффициент относительной мощности выпрямителя, определяемый как отношение мощности потерь в выпрямителе к полезной мощности,

$$\xi = m n (J_{в(z)}^2 + I_{в(z)} \varepsilon) / J_{(z)}^2. \quad (\text{ П } 27)$$

11. Коэффициент полезного действия выпрямителя,

$$\eta = 1 / (1 + \xi). \quad (\text{ П } 28)$$

12. Действующее значение тока вентиля (фазы), определяемое по упрощенным формулам,

а/ в предположении, что форма тока вентиля - синусоидальная, для которой коэффициент формы тока равен 1,1,

$$J'_{в(z)} = 1,1 \sqrt{\frac{2\pi}{\lambda_{(z)}}} \frac{I_{(z)}}{m} \quad (\text{ П } 29)$$

где $\lambda_{(k)} = 2(\gamma_k + k\theta)$ - длительность открытого состояния вентиля в k -м коммутационном режиме,

б/ в предположении, что форма тока занимает промежуточное положение между синусоидальной и прямоугольной формой (в последнем случае коэффициент формы равен 1)

$$J_{\theta}'' = 1,06 \frac{I_{(z)}}{m} \sqrt{\frac{2\tilde{\pi}}{\lambda_{(k)}}} \quad (\text{ П } 30)$$

В этих случаях погрешности расчёта по отношению к точным формулам определяются в виде

$$\Delta J_{\theta}' = 1 - J_{\theta}'(z) / J_{\theta}(z) \quad , \quad (\text{ П } 31)$$

$$\Delta J_{\theta}'' = 1 - J_{\theta}''(z) / J_{\theta}(z) \quad . \quad (\text{ П } 32)$$

Из графиков погрешностей, приведенных в приложении 3, видно, что формула (П 30) более точна.

- 10 -

П Р И Л О Ж Е Н И Е 2

ТИПОВЫЕ МАССИВЫ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

		$m = +6000000+01$	$\varepsilon = 0,4$	$+3999999+00$	$+2000000+01$	$+1120819+00$	$+00$
		$+5235987+00$	$+030000000$	$+3999999+00$	$+2000000+01$	$+1120819+00$	$+00$
		$k = +1000000+01$	$+1000000+01$	$+1732050+01$			

		f_1	:	:	:	:	
		$+000000000$	$+005000000$	$+010000000$	$+015000000$		
		$+0000000+00$	$+8726646-01$	$+1745329+00$	$+2617993+00$		

x		$+1000000+01$	$+1207933+01$	$+1474390+01$	$+1842765+01$		
x	3	$+1000000+01$	$+1207933+01$	$+1474390+01$	$+1842765+01$		
x	4	$+2000000+01$	$+2207933+01$	$+2474390+01$	$+2842765+01$		
x	5	$+1000000+01$	$+8278601+00$	$+6782401+00$	$+5426620+00$		
x	6	$+5600254+00$	$+7844669+00$	$+6999907+00$	$+6092837+00$		
x	7	$+1047197+01$	$+1221730+01$	$+1396203+01$	$+1570796+01$		
x	8	$+0000000+00$	$+2079334+00$	$+4743909+00$	$+8427656+00$		
x	9	$+5235987+00$	$+5287796+00$	$+5287302+00$	$+5282344+00$		
x	10	$+5549296+00$	$+4024371+00$	$+3865405+00$	$+3201756+00$		
x	14	$+1913222+01$	$+1337359+01$	$+9554700+00$	$+6814192+00$		
x	15	$+3952802+00$	$+2774453+00$	$+2006631+00$	$+1458263+00$		
x	16	$+5433261+00$	$+4495346+00$	$+3133479+00$	$+2147748+00$		
x	17	$+5503748+00$	$+4632893+00$	$+3867979+00$	$+3202302+00$		
x	21	$+0000000+00$	$+5363206-01$	$+1804402+00$	$+3608364+00$		
x	22	$+3952802+00$	$+2536397+00$	$+1629416+00$	$+1033125+00$		
x	23	$+0000000+00$	$+1854021-01$	$+6310292-01$	$+1260264+00$		
x	24	$+0000000+00$	$+3841071-01$	$+7086304-01$	$+1001442+00$		
x	25	РОЗДЛИ	$+1847259+00$	$+1493708+00$	$+1188280+00$		
x	34	$+1601812-02$	$+1073701-01$	$+3201101-01$	$+6313198-01$		
x	35	$+1636058-01$	$+4133919-01$	$+7157708-01$	$+1002385+00$		
x	36	РОЗДЛИ	$-7624106-01$	$-7200970-02$	$-9419843-03$		
x	37	$+1000000+01$	$+1000000+01$	$+1000000+01$	$+1000000+01$		
x	38	$+0000000+00$	$+1032839+00$	$+1930523+00$	$+2744024+00$		
x	39	$+0000000+00$	$+3220441-01$	$+6435076-01$	$+9701591-01$		
x	40	РОЗДЛИ	$+1015773+00$	$+9189948-01$	$+3123801-01$		
x	41	$+2492040+00$	$+1922633+00$	$+1503321+00$	$+1173977+00$		
x	42	РОЗДЛИ	$-4080205-01$	$-6394706-02$	$+1203695-01$		
x	43	$+2401420+00$	$+1852719+00$	$+1448604+00$	$+1131287+00$		
x	44	РОЗДЛИ	$-2955272-02$	$+3020141-01$	$+4796288-01$		
x	45	$+1732050+01$	$+1547670+01$	$+1335903+01$	$+1064886+01$		
x	46	$+999999+00$	$+4182396+00$	$+3535209+00$	$+2981456+00$		
x	47	$+1732050+01$	$+1478097+01$	$+1201736+01$	$+8638732+00$		
x	51	$+0000000+00$	$+4967100+00$	$+4069476+00$	$+3255975+00$		
x	52	$+4600254+00$	$+4221371+00$	$+3766708+00$	$+3278676+00$		
x	53	$+4600254+00$	$+4191520+00$	$+3660444+00$	$+3071067+00$		
x	53	$+5397918+00$	$+9063978+00$	$+9469558+00$	$+9591821+00$		
x	54	$+1339745+00$	$+7756404-01$	$+4090325-01$	$+1849077-01$		
x	55	$+5452392-08$	$+2985136-02$	$+1063443-01$	$+2076084-01$		
x	56	$+2414262+00$	$+1577208+00$	$+1058105+00$	$+5775198-01$		
x	57	$+1102740-07$	$+6455226-02$	$+2751124-01$	$+6484202-01$		
x	58	$+1002604+01$	$+1001842+01$	$+1000644+01$	$+1000170+01$		
x	59	$+5095529+00$	$+2146369+00$	$+1496126+00$	$+1025474+00$		

Приведенные здесь для иллюстрации 4 страницы 11а, б, в, г – части небольшого кусочка от бумажного рулона с цифровыми данными расчётов на ЭЦВМ Главного Вычислительного Центра страны (ВЦ ЦСУ СССР).

+5235987+1900 +1732050+01 +2000000+01 +4528033+00 +8647906+00
 $k = +1000000$

f_1 : +020000000 : +025000000 : +030000000 : +014352200
 +3490658+00 +4363623+00 +5235987+00 +2546361+00

x 3	+2408727+01	+3434767+01	+5999999+01	+1806952+01
x 4	+3408727+01	+4434767+01	+6999999+01	+2806952+01
x 5	+4151579+00	+2911405+00	+1666666+00	+5534180+00
x 6	+5081232+00	+3905618+00	+2474358+00	+6170574+00
x 7	+1745329+01	+1919862+01	+2094395+01	+1556469+01
x 8	+1408727+01	+2434767+01	+4999999+01	+8069523+00
x 9	+5308075+00	+5402132+00	+5519926+00	+5282058+00
x 10	+2577800+00	+1939638+00	+1219964+00	+3254032+00
x 14	+4653239+00	+2794790+00	+1171364+00	+7012178+00
x 15	+1018465+00	+6259793-01	+2679942-01	+1498044+00
x 16	+1394150+00	+7916567-01	+3137799-01	+2218436+00
x 17	+2580034+00	+1944192+00	+1224004+00	+3254574+00
x 21	+6075784+00	+9691763+00	+1554787+01	+3439035+00
x 22	+6287974-01	+3425305-01	+1339971-01	+1073576+00
x 23	+2082676+00	+3193994+00	+4828103+00	+1201968+00
x 24	+1287377+00	+1594270+00	+1960123+00	+9780064-01
x 25	+9138624-01	+6547939-01	+3920246-01	+1211975+00
x 34	+1046730+00	+1609046+00	+2426407+00	+6021287-01
x 35	+1290706+00	+1600274+00	+1965133+00	+9789369-01
x 36	-2585865-02	-3765545-02	-2555956-02	-9515210-03
x 37	+1000000+01	+1000000+01	+1000000+01	+1000000+01
x 38	+3509052+00	+4253156+00	+4999999+00	+2679491+00
x 39	+1307746+00	+1662422+00	+2041241+00	+9430134-01
x 40	-1582189-01	-4274600-01	-4168429-01	+3577992-01
x 41	+8966894-01	+6433051-01	+3873960-01	+1198623+00
x 42	+1879166-01	+1754562-01	+1180696-01	+1101629-01
x 43	+8640825-01	+6199122-01	+3733066-01	+1155037+00
x 44	+5447197-01	+5327124-01	+4774126-01	+4697934-01
x 45	+7065252+00	+2297423+00	-4084167+00	+1090041+01
x 46	+2458798+00	+1904331+00	+1237177+00	+3024932+00
x 47	+4294242+00	-1411859+00	-9032886+00	+8947636+00
x 51	+2490947+00	+1746843+00	+1000000+00	+3320508+00
x 52	+2734311+00	+2101690+00	+1331501+00	+3320508+00
x 53	+2427876+00	+1735764+00	+1000000+00	+3121538+00
x 53	+9418400+00	+8948908+00	+8196846+00	+9592829+00
x 54	+6307183-02	+1107877-02	+6208817-09	+1989700-01
x 55	+3064358-01	+3659260-01	+3313011-01	+1989700-01
x 56	+2446730-01	+5711775-02	+5089273-08	+6114567-01
x 57	+1188749+00	+1886568+00	+2717264+00	+6114568-01
x 58	+1000866+01	+1002647+01	+1003297+01	+1000166+01
x 59	+6656577-01	+3779882-01	+1498186-01	+1059225+00

Продолжение стр. 11а по горизонтали.

$m = +6,000000+01$ $\varepsilon = 0,4$
 $+5235987+00$ $+030000000$ $+3999999+00$ $+2000000+01$ $+1120819+00$ $+00$
 $k = +1,000000+01$ $+1000000+01$ $+1732050+01$

 f_1 : $+000000000$: $+005000000$: $+010000000$: $+015000000$
 $+0000000+00$ $+8726646-01$ $+1745329+00$ $+2617993+00$

x 60	+5079469+00	+2138481+00	+1494198+00	+1025124+00
x 61	+1005215+01	+1003688+01	+1001290+01	+1000341+01
x 62	+7221632-01	+6073652-01	+3592208-01	+1847259-01
x 63	+4007498-01	+2808673-01	+1388552-01	+5914474-02
x 64	+1001218+01	+1074426+01	+1052772+01	+1016934+01
x 65	+8397918+00	+9128530+00	+9744670+00	+1024024+01
x 65	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00
x 68	+9248827-01	+7707286-01	+6442476-01	+5336261-01
x 69	+0000000+00	+1602602-01	+3056252-01	+4497217-01
x 70	РОЗДЛИ	+3994618+00	+3864375+00	+3711339+00
x 71	РОЗДЛИ	+2396770+01	+2318625+01	+2226803+01
x 72	РОЗДЛИ	+1074426+01	+1052772+01	+1016934+01
x 73	РОЗДЛИ	+6444760+01	+6316654+01	+6101604+01
x 74	+2000000+01	+2000000+01	+2000000+01	+2000000+01
x 76	+1802030+01	+2162455+01	+2586996+01	+3123285+01
x 77	РОЗДЛИ	+4809230+01	+2107956+01	+1186569+01
x 77'	+0000000+00	+9615616-01	+1833751+00	+2698330+00
x 78	+0000000+00	+9633336-01	+1834934+00	+2698790+00
x 79	+0000000+00	+4463021-01	+7097487-01	+8642346-01
x 80	+0000000+00	+4446618-01	+7088340-01	+8639398-01
x 81	+0000000+00	+5840172-02	+6587217-02	+4984515-02
x С	+0000000+00	+1111901+00	+2120457+00	+3120212+00
x 7'ГР	+060000000	+070000000	+080000000	+090000000
x 11	+1408020+01	+1567920+01	+1632698+01	+1681863+01
x 12	+5811210+00	+5161917+00	+4702157+00	+4427782+00
x 13	+5549296+00	+4080744+00	+3045480+00	+2294497+00
x 13'	+0000000+00	+8485234-01	+1444748+00	+1933723+00
x А	+7905604+00	+6707035+00	+5444139+00	+4129183+00
x 18	+2935206+01	+2558703+01	+2338617+01	+2277218+01
x 19	+5563748+00	+4632893+00	+3867979+00	+3202302+00
x 20	+0000000+00	+9633335-01	+1834934+00	+2698790+00
x 26	+0000000+00	+7045706-02	+5534408-01	+1811721+00
x 27	+0000000+00	+5577786-02	+4401759-01	+1452059+00
x 28	+1913222+01	+1938709+01	+1340919+01	+1023598+01
x 29	+1264896+01	+1073125+01	+8710623+00	+6606693+00
x 30	РОЗДЛИ	+2375536+01	+1956548+01	+1661517+01
x 31	РОЗДЛИ	+1822475+00	+1444355+00	+1116701+00
x 32	РОЗДЛИ	+3789412-01	+6851894-01	+9411174-01
x 33	РОЗДЛИ	+1822475+00	+1444356+00	+1116701+00
x 48	+0000000+00	+8688759-01	+1715757+00	+2521074+00
x 49	+0000000+00	+1706379+00	+2783839+00	+3230258+00
x 50	+0000000+00	+1743581-01	+5758455-01	+1219106+00
x 82'	+4597281-01	+4597281-01	+4597281-01	+4597281-01
x 82''	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+1001529+01
x 83''	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+1803143-01

Продолжение стр. 11а по вертикали.

+020000000	: +025000000	: +030000000	: +014352200
+3490658+00	+4363623+00	+5235987+00	+2546361+00
+6645057-01	+3762195-01	+1488355-01	+1058872+00
+1001733+01	+1004701+01	+1006600+01	+1000332+01
+4163555-01	+6856571-01	+8127955-01	+1824410-01
+1073287-01	+1329926-01	+9915954-02	+5936690-02
+9663073+00	+9006026+00	+8196846+00	+1020428+01
+1060714+01	+1083547+01	+1091411+01	+1020428+01
+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00
+4296334-01	+3232730-01	+2053301-01	+5423387-01
+6052339-01	+7870945-01	+1016650+00	+4376415-01
+3545124+00	+3375856+00	+3213366+00	+3724533+00
+2127074+01	+2025513+01	+1928019+01	+2234720+01
+9663073+00	+9006026+00	+8196846+00	+1020428+01
+5797844+01	+5403615+01	+4918109+01	+6122571+01
+2000000+01	+2000000+01	+2000000+01	+2000000+01
+3879275+01	+5155601+01	+8196846+01	+3073109+01
+7098634+00	+4107168+00	+2000000+00	+1239230+01
+3631403+00	+4722567+00	+6099900+00	+2625849+00
+3634549+00	+4733655+00	+6120021+00	+2626286+00
+9377263-01	+9203135-01	+7490951-01	+8547443-01
+9361036-01	+9160071-01	+7441768-01	+8544599-01
+1511954-01	+3238062-01	+4957977-01	+4790626-02
+4199170+00	+5460937+00	+7053620+00	+3036398+00
+100000000	+110000000	+120000000	+089104500
+1715040+01	+1731977+01	+1752544+01	+1678425+01
+4350172+00	+4500935+00	+4943074+00	+4443159+00
+1724611+00	+1251644+00	+7867140-01	+2348099+00
+2429497+00	+3046732+00	+3933573+00	+1894804+00
+2774837+00	+1394048+00	+1192092-07	+4238780+00
+2365138+01	+2627576+01	+3157799+01	+2276720+01
+2580033+00	+1944192+00	+1224004+00	+3254574+00
+3634550+00	+4733655+00	+6120021+00	+2626286+00
+4114556+00	+7605215+00	+1228369+01	+1671991+00
+3332934+00	+6245543+00	+1024634+01	+1339072+00
+6910859+00	+3481810+00	-2986232-07	+1050280+01
+4439730+00	+2230478+00	-1907340-07	+6782048+00
+1454227+01	+1517013+01	+1247357+01	+1682077+01
+8259197-01	+5619284-01	+3156579-01	+1142054+00
+1163490+00	+1368165+00	+1575269+00	+9215834-01
+8259197-01	+5619284-01	+3156579-01	+1142054+00
+3267917+00	+3942561+00	+4534498+00	+2456965+00
+3062690+00	+2316843+00	+1045997+00	+3217100+00
+2137695+00	+3392930+00	+5092352+00	+1156536+00
+4597287-01	+4597281-01	+4597281-01	+1163365+00
+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00
+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00

Продолжение стр. 11в по горизонтали и 11ь по вертикали.

+1199999+02

m = 12.

ε = 0,1

- 12-

+2617993+00

+015000000

+9999999-01

+5000000+01

+1616319+00

+009153

k = +4000000+01

+3346065+01

+3732060+01

+1303580+00

+007280800

X	Y_4	+000000000	+005000000	+010000000	+015000000	+007280800
		+0000000+00	+8726640-01	+1745329+00	+2617993+00	+1303580+00
X 3		+7080127+01	+8974169+01	+1212019+02	+1854982+02	+1030144+02
X 4		+8080127+01	+9974169+01	+1312019+02	+1954982+02	+1130144+02
X 5		+4729996+00	+3728551+00	+2760734+00	+1803825+00	+3248151+00
X 6		+4618802+00	+3741715+00	+2844507+00	+1908994+00	+3302277+00
X 7		+2094395+01	+2268928+01	+2443460+01	+2617993+01	+2355111+01
X 8		+3080127+01	+4974169+01	+8120199+01	+1454982+02	+6301445+01
X 9		+2644747+00	+2629040+00	+2630586+00	+2663763+00	+2626801+00
X 10		+4107233+00	+3254509+00	+2441732+00	+1631505+00	+2850511+00
X 14		+2286211+00	+1448223+00	+8245447-01	+3730260-01	+1116938+00
X 15		+6492677-01	+4237627-01	+2502207-01	+1178030-01	+3325493-01
X 16		+1760797+00	+1109212+00	+6243680-01	+2787836-01	+8508987-01
X 17		+4107514+00	+3254566+00	+2441777+00	+1631621+00	+2850523+00
X 21		+6375712+00	+9661949+00	+1361419+01	+1845988+01	+1162001+01
X 22		+1629169-01	+9831501-02	+5377699-02	+2356060-02	+7427952-02
X 23		+5149768+00	+7715912+00	+1077745+01	+1446970+01	+9160413+00
X 24		+2029185+00	+2477928+00	+2928553+00	+3393321+00	+2699930+00
X 25		+6568514-01	+4981591-01	+3606504-01	+2332207-01	+4284620-01
X 34		+2579112+00	+3858235+00	+5388967+00	+7235526+00	+4580269+00
X 35		+2029668+00	+2478017+00	+2928618+00	+3393478+00	+2699949+00
X 36		-2387687-03	-3620982-04	-2229958-04	-4648417-04	-6824731-05
X 37		+5000000+01	+5000000+01	+5000000+01	+5000000+01	+5000000+01
X 38		+5000000+00	+5759579+00	+6536584+00	+7346762+00	+6140143+00
X 39		+2041241+00	+2447350+00	+2882362+00	+3353322+00	+2658149+00
X 40		-8924402-02	+1234000-01	+1577259-01	+1178732-01	+1547501-01
X 41		+6521108-01	+4964511-01	+3589192-01	+2316891-01	+4267941-01
X 42		+7217049-02	+3428719-02	+4800274-02	+6567325-02	+3892950-02
X 43		+6283977-01	+4783983-01	+3458676-01	+2232640-01	+4112743-01
X 44		+4331826-04	+3966768-01	+4098935-01	+4269215-01	+4011503-01
X 45		+3902972+00	-1544767+00	-7453913+00	-1388734+01	-4400898+00
X 46		+1229177+00	+9735681-01	+7345574-01	+4940841-01	+8549733-01
X 47		+3144464+00	-2513300+00	-8646864+00	-1532511+01	-5478411+00
X 51		+4161034+00	+3282827+00	+2430706+00	+1588190+00	+2859856+00

Аналогично стр-це 11 (для $m = 6$) стр-ца 12 содержит по вертикали 3 части формата А4 для $m = 12$.

		$+1194994+02$	$\epsilon=0,1$	$-12-$			
$m=12.$		$+2617993+00$	$+015000000$	$+9499999-01$	$+5000000+01$	$+1616319+00$	$+009153$
$k=$		$+4000000+01$	$+3346065+01$	$+3732060+01$	$+1303580+00$	$+007280800$	
$\frac{X}{H}$		$+000000000$	$+005000000$	$+010000000$	$+015000000$	$+007280800$	
		$+0000000+00$	$+8726646-01$	$+1745329+00$	$+2617993+00$	$+1303580+00$	
X 62	%	$+1164870-01$	$+5940197-02$	$+6070467-02$	$+1189637-01$	$+2932229-02$	
X 63		$+4804931-02$	$+1933242-02$	$+1482245-02$	$+1940900-02$	$+8358353-03$	
X 64		$+1016099+01$	$+1008701+01$	$+9954845+00$	$+9734507+00$	$+1003278+01$	
X 65		$+9736915+00$	$+9956712+00$	$+1008880+01$	$+1013320+01$	$+1003278+01$	
X 65		$+2000000+01$	$+2000000+01$	$+2000000+01$	$+2000000+01$	$+2000000+01$	
X 68		$+3422694-01$	$+2712090-01$	$+2034776-01$	$+1369588-01$	$+2375426-01$	
X 69		$+1054233+00$	$+1349039+00$	$+1652279+00$	$+1978176+00$	$+1496861+00$	
X 70		$+1592255+00$	$+1530673+00$	$+1477026+00$	$+1429481+00$	$+1503106+00$	
X 71		$+1914106+01$	$+1836808+01$	$+1772432+01$	$+1715378+01$	$+1803727+01$	
X 72		$+3952319+00$	$+3557825+00$	$+3296750+00$	$+3094921+00$	$+3418342+00$	
X 73		$+4742782+01$	$+4269390+01$	$+3956100+01$	$+3713905+01$	$+4102011+01$	
X 74		$+3994999+01$	$+3999999+01$	$+3999999+01$	$+3999999+01$	$+3999999+01$	
X 76		$+2434728+01$	$+3072660+01$	$+4095453+01$	$+6129307+01$	$+3508142+01$	
X 77		$+3246619+00$	$+2010385+00$	$+1231496+00$	$+6872935-01$	$+1586937+00$	
X 77		$+1260080+01$	$+1618847+01$	$+1982735+01$	$+2373812+01$	$+1796234+01$	
X 78		$+1260166+01$	$+1618876+01$	$+1982771+01$	$+2373979+01$	$+1796241+01$	
X 79		$+5190690+00$	$+5268741+00$	$+4841487+00$	$+3873435+00$	$+5120229+00$	
X 80		$+5190978+00$	$+5268555+00$	$+4841308+00$	$+3872887+00$	$+5120185+00$	
X 81		$+1474979-01$	$+9616277-02$	$+1203613-01$	$+2823976-01$	$+5266970-02$	
X 81	C	$+3906974+00$	$+4998244+00$	$+6121758+00$	$+7329219+00$	$+5545929+00$	
X 7' GP		$+120000000$	$+130000000$	$+140000000$	$+150000000$	$+134561700$	
X 66'		$+0000000+00$	$+0000000+00$	$+0000000+00$	$+0000000+00$	$+0000000+00$	
X 66''		$+0000000+00$	$+1509581+00$	$+3007674+00$	$+4482877+00$	$+2251478+00$	
X 66A		$+0000000+00$	$+0000000+00$	$+0000000+00$	$+0000000+00$	$+0000000+00$	
X 66B		$+0000000+00$	$+3034841-01$	$+3703941-01$	$+3081052-01$	$+3572955-01$	
X 66'		$+3660254+00$	$+3965337+00$	$+4240243+00$	$+4482877+00$	$+4104991+00$	
X 66''		$+3660254+00$	$+4836895+00$	$+5976724+00$	$+7071067+00$	$+5404883+00$	
X 66A		$+1186345+00$	$+7971859-01$	$+5221845-01$	$+3081052-01$	$+6514365-01$	
X 66B		$+1186345+00$	$+9724025-01$	$+7360317-01$	$+4859899-01$	$+8577212-01$	
X 66'		$+5000000+00$	$+5735764+00$	$+6427876+00$	$+7071067+00$	$+6083316+00$	
X 66''		$+5000000+00$	$+5735764+00$	$+6427876+00$	$+7071067+00$	$+6083316+00$	
X 66A		$+1623309+00$	$+1153109+00$	$+7915908-01$	$+4859899-01$	$+9653842+01$	
X 66B		$+1623309+00$	$+1153109+00$	$+7915908-01$	$+4859899-01$	$+9653842+01$	
X 67'		$+5000000+01$	$+5000000+01$	$+5000000+01$	$+5000000+01$	$+5000000+01$	
X 67''		$+1862645-08$	$+7595790-01$	$+1536584+00$	$+2346762+00$	$+1140143+00$	
X 67A		$+1623309+01$	$+1005192+01$	$+6157483+00$	$+3436467+00$	$+7934687+00$	
X 67B		$+6047299-09$	$+1527046-01$	$+1892298-01$	$+1612914-01$	$+1809337-01$	
X 67'''		$-9999999-01$	$-1759579+00$	$-2536584+00$	$-3346762+00$	$-2140143+00$	
X 67		$-2434728+00$	$-5406588+00$	$-1038846+01$	$-2051333+01$	$-7507930+00$	
X 67'		$+4000000+01$	$+4000000+01$	$+4000000+01$	$+4000000+01$	$+4000000+01$	

	+1198999+02		$\epsilon=0,1$	-12-	
$m=12.$					
	+2617993+00	+015000000	+9999999-01	+5000000+01	+1616319+00
$k=$	+4000000+01	+3346065+01	+3732060+01	+1303580+00	+007280800
χ_4	+000000000	+005000000	+010000000	+015000000	+007280800
	+0000000+00	+8726646-01	+1745329+00	+2617993+00	+1303580+00
X 67''	+4498223+00	+5376430+00	+6228551+00	+7071067+00	+5799402+00
X 67A	+1298647+01	+8041543+00	+4925987+00	+2749174+00	+6347749+00
X 67B	+1460402+00	+1080869+00	+7670441-01	+4859899-01	+9203288-01
X 67'''	+6749224+00	+5871018+00	+5018897+00	+4176381+00	+5448046+00
X 67	+1643253+01	+1803964+01	+2055465+01	+2559832+01	+1911252+01
X 67'	+5000000+01	+5000000+01	+5000000+01	+5000000+01	+5000000+01
X 67''	+5000000+00	+5759579+00	+6536584+00	+7346762+00	+6140143+00
X 67A	+1623309+01	+1005192+01	+6157483+00	+3436467+00	+7934687+00
X 67B	+1623309+00	+1157897+00	+8049782-01	+5049382-01	+9744024+01
X 67'''	+9000000+00	+8240421+00	+7463415+00	+6653237+00	+7859856+00
X 67	+2191258+01	+2532001+01	+3056607+01	+4077974+01	+2757349+01
X 75'	+0000000+00	+1509581+00	+3007674+00	+4482877+00	+2251478+00
X 75''	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00
X 75A	+0000000+00	+4638431+00	+1231779+01	+2747693+01	+7898508+00
X 75B	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00	+0000000+00
X 75'	+5000000+00	+6607321+00	+8164357+00	+9659258+00	+7383208+00
X 75''	+5000000+00	+5097740+00	+5156683+00	+5176380+00	+5131729+00
X 75A	+1217364+01	+2030209+01	+3343674+01	+5920456+01	+2590134+01
X 75B	+1217364+01	+1566362+01	+2111895+01	+3172763+01	+1800283+01
X 75'	+1000000+01	+1147152+01	+1285575+01	+1414213+01	+1216663+01
X 75''	+1000000+01	+9961947+00	+9848077+00	+9659258+00	+9915154+00
X 75A	+2434728+01	+3524810+01	+5265013+01	+8668149+01	+4268228+01
X 75B	+2434728+01	+3060967+01	+4033234+01	+5920456+01	+3478377+01
X 75'	+1366025+01	+1479884+01	+1582480+01	+1673032+01	+1532003+01
X 75''	+1366025+01	+1328926+01	+1281712+01	+1224744+01	+1306855+01
X 75A	+3326901+01	+4547181+01	+6480973+01	+1025453+02	+5374487+01
X 75B	+3326901+01	+4083338+01	+5249194+01	+7506837+01	+4584636+01
X 75'	+1500000+01	+1569771+01	+1627595+01	+1673032+01	+1599847+01
X 75''	+1500000+01	+1418812+01	+1326827+01	+1224744+01	+1374699+01
X 75A	+3652093+01	+4823373+01	+6665740+01	+1025453+02	+5612491+01
X 75B	+3652093+01	+4359529+01	+5433961+01	+7506837+01	+4822640+01
X 82'	+6181603+00	+0000000+00	-1065826+01	+4597281-01	+1385860-01
X 82''	+6180788+00	+0142159+00	+0000000+00	-1956348+01	-3959115+01
X 82'''	+1000131+01	+2507429+00	+0000000+00	-5111564+00	-2525817+00

П Р И Л О Ж Е Н И Е 3.

ТИПОВЫЕ РАСЧЕТНЫЕ НОМОГРАММЫ.

