

А.М. Репин.

К расчёту исходной переменной импульсного состояния многофазных выпрямителей.

Repin A.M. The calculation of the initial variable of the pulse state multiphase rectifiers.

Анонс. Сокращённый до двух страниц вариант материала по докладу автора 12.5.1971 г. на VII НТК НИИ АиЭМ и кафедры ЭиАПУ ТПИ опубликован в бумажном сборнике издательства Томского госуниверситета (ТГУ) в августе того же года. В НЭА РАЕ // esconf.rae.ru/article/6783 опубликована скан-копия с бумажного экземпляра сборника НТК, присланного на предприятие из Центральной политехнической библиотеки (ЦПБ) по МБА (межбиблиотечному абонементу). Но даже при наличии предварительно снятых на белую бумагу ксерокопий (для уменьшения тёмноты фона, влияния пятен, грязи на оригинале), старательном сканировании, переносе скан-копий на W-страницы и последующем переводе в pdf-формат, требуемый для esconf.rae.ru, качество печатного материала желательнее улучшить.

В приводимом далее варианте использованы авторские скан-копии с обнаруженного авторского экземпляра томского сборника 7-й НТК. Оценка нового варианта теперь за читателем. Всем удачи! И жизни.

Москва
13.9.89г

Доклады VII НТК

"Статистические преобразователи
в автоматике и электротехнике"
1971, с. 197..198

- 1) Метод эквивалентных реакций (МЭР)
- 2) Обобщённая теорема (формула)
разложения для произведения
операторных сомножителей
- 3) Исходная переменная
- 4) Таблица изображений
текущего числа (пачки) периодической
последовательности импульсов

Изд. во Томском университете
Томск 1971 г.

Министерство высшего и среднего специального образования
РСФСР

*Литература
экземпляр
см. стр. 197.
Май 71г.*

Научно-исследовательский институт
автоматики и электромеханики

Кафедра электропривода и автоматизации
промышленных установок

Томского ордена Октябрьской революции и ордена
Трудового Красного Знамени политехнического
института им. С.М. Кирова

ДОКЛАДЫ

УИИ научно-технической конференции

СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕСБРАЗОВАТЕЛИ В АВТОМАТИКЕ И
ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

- 1) Формула (теорема)
разложения
- 2) "Исходная" перемен-
ная.
- 3) Метод эквивалент-
ных реакций (МЭР)
- суперпозиционные
составляющие ПИП.
- 4) Таблица изображе-
ний конечных
парчи импульсов

Издательство Томского университета
Томск - 1971, с.197-198

Министерство высшего и среднего
специального образования РСФСР

Научно-исследовательский институт
автоматики и электромеханики

Кафедра электропривода и автоматизации
промышленных установок

Томского ордена Октябрьской революции и ордена Трудового
Красного Знамени политехнического института им. С. М. Кирова

Посвящается 75 - летию института и
20-летию электромеханического
факультета и кафедры электропривода

ДОКЛАДЫ

VII научно-технической конференции

СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В АВТОМАТИКЕ И
ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Под общей редакцией
проф. А.И. Зайцева

Издательство Томского университета

Томск - 1971

Седьмая научно-техническая конференция "Статические преобразователи в автоматике и электроприводе" проводилась 12-14 мая 1971 года Научно-исследовательским институтом Автоматики и электромеханики и кафедрой Электропривода и автоматизация промышленных установок Томского политехнического института имени С.М.Кирова. Конференция является логическим продолжением проводимых ранее кафедрой ЭИА традиционных конференций по вопросам автоматизации производства ввиду широкого внедрения в практику современного электропривода и устройств автоматики различных статических преобразователей и в первую очередь средств силовой полупроводниковой техники.

На конференции были рассмотрены вопросы теории и практики вентильных преобразователей постоянного и переменного тока, вентильных преобразователей частоты, преобразователей на основе ферромагнитных устройств, а также вопросы расчёта и исследования систем автоматизированного электропривода и устройств промышленной автоматики.

В работе конференции приняли участие выпускники кафедры ЭИА ТПИ и широкий круг специалистов по названной тематике из ведущих научных и промышленных центров страны.

В настоящем сборнике помещены изложения докладов, заслушанных на секциях конференции и рекомендованных к опубликованию.

Индекс $\frac{3-3-14}{3-3-16}$

✓ А. М. Репин. К расчёту исходной переменной импульсного состояния многофазных выпрямителей, 197

ДОКЛАДЫ
VII научно-технической конференции
СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В АВТОМАТИКЕ И
ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Под общей редакцией
проф. А.И.Зайцева

КЗ 02024 Подписано к печати 26/VI 1971 г. Бумага 60 x 92 $\frac{1}{16}$.
П.л. 19; ул. печ. 12,5; уч.-изд.л. 26. Тираж 500. Цена 1 руб. 30 коп.

Издательство ТГУ, Томск, пр. Ленина,

Отпечатано на ротапринтере Томского института автоматизированных систем управления и радиосэлектроники. Г. Томск, пр. им. Ленина, 40

ТИАСУР

К РАСЧЁТУ ИСХОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ИМПУЛЬСНОГО СОСТОЯНИЯ
МНОГОФАЗНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

А. М. Репин

Исходная импульсная переменная или реакция цепи нагрузки \mathcal{E} -го порядка m -фазного выпрямителя в n -м периоде содержит три составляющих [1]

1. Непрерывную реакцию $R_H(\psi)_0$, определяемую при нулевых (индекс нуль) начальных условиях, например, с помощью модифицированной формулы разложения

$$R_H(\psi)_0 = \sum_{i=1}^{i_x} \xi_i(s) \prod_{m=1}^{M_x} W_{i,m}(s) = R_{Hy}(\psi)_0 + R_{Hn}(\psi)_0, \quad (1)$$

где

$$R_{Hy}(\psi)_0 = \sum_{i=1}^{i_x} \sum_{\nu_i=1}^{\nu_{ix}} A_{i,\nu_i} e^{s_{\nu_i} \psi}; \quad R_{Hn}(\psi)_0 = \sum_{i=1}^{i_x} \sum_{m=1}^{M_x} \sum_{\nu_m=1}^{\nu_{mx}} A_{i,m,\nu_m} e^{s_{\nu_m} \psi} \quad (2)$$

установившаяся и переходная части реакции цепи на воздействия ξ_i , которые, как и структурные коэффициенты $W_{i,m}$, представляют собой правильные дроби с полиномами $\mathcal{Z}(s)$ в числителе и $\mathcal{Z}(s)$ в знаменателе, s -оператор, $\nu_i = 1, 2, \dots, \nu_{ix}; \nu_m = 1, 2, \dots, \nu_{mx}$ - индексы соответствующих полюсов,

$$A_{i,\nu_i} = \left[\prod_{m=1}^{M_x} W_{i,m}(s_{\nu_i}) \right] \mathcal{Z}'_{\xi_i}(s_{\nu_i}) / \mathcal{Z}'_{\mathcal{Z}}(s_{\nu_i}) = f(s_{\nu_i}), \quad (3)$$

$$A_{i,m,\nu_m} = \xi_i(s_{\nu_m}) \left[\prod_{\substack{m'=1 \\ m' \neq m}}^{M_x} W_{i,m'}(s_{\nu_m}) \right] \mathcal{Z}'_{W_{i,m}}(s_{\nu_m}) / \mathcal{Z}'_{\mathcal{Z}}(s_{\nu_m}) = f(i, s_{\nu_m}), \quad (4)$$

где один штрих наверху означает взятие первой по s производной от знаменателя соответствующей дробно-рациональной функции.

2. Непрерывную переходную реакцию от действия общей для всего переходного импульсного состояния начальной энергии в k_x конденсаторах и ℓ_x индуктивностях, определяемую из (1) при замене i_x на $\rho_x = k_x + \ell_x$ и при начале координат в конце $(n-1)$ периода в виде

$$R_{Hn}(\psi)_n = \sum_{\nu=1}^{\rho_x} A_{k,\ell} e^{s_{\nu}[\psi + (n-1)\psi_n]} \quad (5)$$

$$A_{k,\ell} = \left[\sum_{k=1}^{k_x} U_k \mathcal{Z}_{W_k}(s_{\nu}) + \sum_{\ell=1}^{\ell_x} U_{\ell} \mathcal{Z}_{W_{\ell}}(s_{\nu}) \right] / \mathcal{Z}'_{W}(s_{\nu}), \quad (6)$$

где допущено, что знаменатели коэффициентов передачи одинаковы для всех пассивных воздействий U_k и U_{ℓ} , а числители \mathcal{Z}_{W_k} сокращаются на s ($\mathcal{Z}_{W_k} = \mathcal{Z}_{W_{\ell}} / s$). Составляющие (5) определяются суммой вычетов только в полюсах $W(s)$ и поэтому указанная реакция не содержит установившихся составляющих.

3. Непрерывно-импульсную реакцию, обусловленную местными начальными условиями, т.е. запасом энергий в реактивностях, приобретенных от действия пачки прошедших $(n-1)$ импульсов данного источника. Изображение пачки

$$\xi(s)_n = \xi_1^{(1)}(s) (1 - e^{-s(n-1)\psi_n}) / (1 - e^{-s\psi_n}), \quad (7)$$

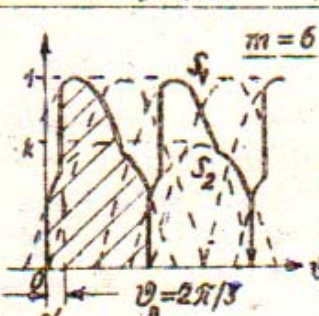
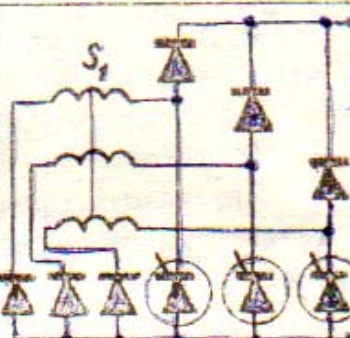
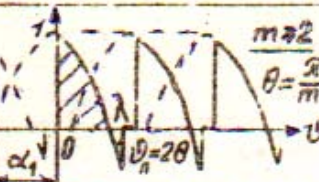
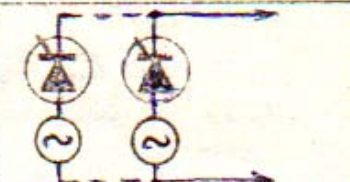
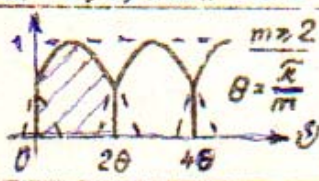
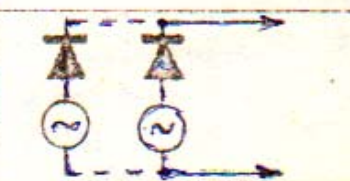


где $\xi_1^{(1)}(s)$ -изображение первого, одиночного (индекс штрих) импульса является целой функцией, и потому такая реакция, определяемая, например, из (5)

при $U_k=0$, $\rho_k=1$ и замене U_k на $\xi(s)_n$, также не содержит непрерывных установившихся составляющих.

Аналогично находится исходная переменная в паузе между импульсами, содержащая лишь переходные составляющие, или в случае, если на отдельных подинтервалах воздействие описывается разными функциями, что не содержит принципиальной новизны и связано в любом случае с формулой (1).

Таким образом, реакция линейной цепи на периодические воздействия получена в явном и замкнутом виде в форме конечного числа алгебраических членов. Для удобства пользования ниже даны некоторые из полученных автором изображений пакки из n импульсов, отражающих характерные для выпрямителей сигналы.

Литература: 1. Репин А.М. Переходные процессы в многофазном выпрямителе с конечной катодной индуктивностью. Тр.МЭИС, вып. 2, 1970.

Таблица изображений $\xi(s)_n = \xi_r(s)_n A_n^{(m)}$ пакки периодической последовательности импульсов			
1. Управляемые выпрямители		$A_n^{(m)} = (1 - e^{-sn\theta}) / (1 + s^2)(1 - e^{-s\theta})$	
№	Форма пакки импульсов	$\xi_r(s)_n$	Примеры схем
1		$\frac{1}{2}k[s(1 - e^{-s\pi/3}) + \sqrt{3}(1 + e^{-s\pi/3})] + s(e^{-s\alpha} - e^{-s\pi/2})[k \sin(\frac{\pi}{6} + \alpha) + \sin(\frac{\pi}{3} + \alpha)] + (e^{-s\alpha} - e^{-s\pi/2})[k \times \cos(\frac{\pi}{6} + \alpha) + \cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)]$	
2		$\cos\alpha_1 + s \sin\alpha_1 - [\cos(\lambda + \alpha_1) + s \sin(\lambda + \alpha_1)] e^{-s\lambda}$	
2. Неуправляемые выпрямители			
3		$\xi(s)_n = \frac{s \cos\theta + \sin\theta \operatorname{cths}\theta}{1 + s^2} \times (1 - e^{-sn2\theta})$	
4		$\xi(s)_n = \frac{(1 - e^{-s\theta_n})(1 - e^{-sn\theta_n})}{s(1 - e^{-s\theta_n})}$	

Доклад поступил в октябре 1970 г. (Вс.)