

Буньков Дмитрий Сергеевич, Ланграф Сергей Владимирович, Ляпунов Данил Юрьевич
**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ
ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ**

Статья раскрывает принцип функционирования современного алгоритма выявления критических отклонений питающего напряжения, подходящего для применения в различных системах электропривода. Основной задачей при создании данного алгоритма являлось обеспечение правильной работы системы во всем рабочем диапазоне устройства, независимо от возможных изменений питающего напряжения. Главными особенностями предлагаемого алгоритма являются адаптивность и способность адекватно выявлять различные аварийные состояния, исключая при этом ложные срабатывания.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/8/6.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2014. № 8 (86). С. 43-47. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2014/8/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

30. Российский государственный военно-исторический архив (РГВИА). Ф. Военной канцелярии. Д. 53.
31. Русская военная сила. Очерк развития выдающихся военных событий от начала Руси до наших дней. М.: Типо-лит. Высочайше утвержденного Т-ва И. Н. Кушнерев и К., 1890. Вып. 6. 206 с.
32. Северный архив: журнал истории, статистики и путешествий, издаваемый Ф. Булгариным. 1822. Январь. № 2.
33. Столетие военного министерства 1802-1902. Главное артиллерийское управление. Исторический очерк. СПб.: Тип. М. О. Вольф, 1902. 574 с.
34. Столетие военного министерства 1802-1902. Главное инженерное управление. Первый очерк. СПб.: Тип. «Слово», 1902. 675 с.
35. Устав ратных, пушечных дел, касающихся до воинской науки, состоящий в 663 указах или статьях, в государственное царей и великих князей В. И. Шуйского и Михаила Федоровича, всея Руси самодержец в 1607 и 1621 годах выбран из иностранных военных книг Осимом Михайловым. Напечатан с рукописи, найденной в 1775 году в Мастерской и Оружейной палате в Москве. Ч. 1-2. СПб.: При Государственной Военной коллегии, 1777-1781. Ч. I. 236 с.; Ч. II. 231 с.
36. Устрялов Н. Г. История царствования Петра Великого. СПб.: Тип. II Отделения Собств. Его Имп. Вел. Канцелярии, 1858. Т. II. Потешные и Азовские походы. 589 с.
37. Устрялов Н. Г. История царствования Петра Великого. СПб.: Тип. II Отделения Собств. Его Имп. Вел. Канцелярии, 1863. Т. IV. Ч. 1. Битва под Нарвой и начало побед. 629 с.
38. Чистякова С. История Петра Великого для юношества. СПб.: Типография М. О. Вольфа, 1875. 584 с.
39. Широкоград А. Б. Энциклопедия отечественной артиллерии. Минск: ХАРВЕСТ, 2000. 1156 с.
40. Шор Д. И. Русское военно-инженерное искусство XVI-XVII вв. в свете «Устава ратных, пушечных и других дел, касающихся до воинской науки» // Военно-инженерное искусство и инженерные войска русской армии. М.: Военное издательство, 1958. С. 18-35.
41. Энциклопедический военный лексикон, издаваемый Обществом военных литераторов. СПб.: Типография И. Греча, 1838. Ч. II. 663 с.
42. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона (ЭСБЕ). СПб.: Семеновская Типолитография (И. А. Ефрона), 1890-1907. Т. IV (7). 488 с.

PREREQUISITES OF REFORMS IN SPHERE OF ARTILLERY AND ENGINEERING ART AT THE BEGINNING OF THE XVIII CENTURY

Benda Vladimir Nikolaevich, Ph. D. in History, Associate Professor
Pushkin Leningrad State University
bvn.1962@mail.ru

On the basis of the synthesis of archival and other military-historical sources the author considers the organization of artillery and engineering in the Russian army at the end of the XVII – the beginning of the XVIII century. Considerable attention is paid to the analysis of the causes of the Russian army failures in Azov campaigns and in the battle of Narva, which led to the beginning of artillery and engineering transformations and strengthening Russia's defence capacity in the first quarter of the XVIII century.

Key words and phrases: Peter I; end of the XVII – beginning of the XVIII century; Azov campaigns; artillery and engineering; bombardier's company; battle of Narva.

УДК 621.316.9

Технические науки

Статья раскрывает принцип функционирования современного алгоритма выявления критических отклонений питающего напряжения, подходящего для применения в различных системах электропривода. Основной задачей при создании данного алгоритма являлось обеспечение правильной работы системы во всем рабочем диапазоне устройства, независимо от возможных изменений питающего напряжения. Главными особенностями предлагаемого алгоритма являются адаптивность и способность адекватно выявлять различные аварийные состояния, исключая при этом ложные срабатывания.

Ключевые слова и фразы: электропривод; критическое напряжение; питающее напряжение; защиты; аварийные состояния.

Буньков Дмитрий Сергеевич

Ланграф Сергей Владимирович, к.т.н.

Ляпунов Данил Юрьевич, к.т.н.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
dimaster12@gmail.ru*

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ[©]

В настоящее время проблема выявления аварийных состояний электропривода является достаточно актуальной [2], так как несвоевременное их обнаружение ведет к падению выходной мощности или же к

выходу оборудования из строя и, как следствие, к большим экономическим потерям. Среди возможных аварийных состояний электропривода, касающихся питающего напряжения, принято различать обрыв входной фазы, одной или нескольких, пониженное или повышенное напряжение сети [4]. Данные аварийные ситуации требуют четкого и правильного их выявления и диагностики с целью принятия системой управления электроприводом соответствующих решений [3]. Для решения данной задачи потребовалось разработать специальный алгоритм. Основой предлагаемого алгоритма является комплекс функций, позволяющих надежно выявлять аварийные состояния при отклонениях питающего напряжения во всем рабочем диапазоне напряжений устройства.

Вычисление ошибки $dU_{i\%}$ для каждой из фаз питающего напряжения, которая в дальнейшем сравнивается с соответствующим порогом срабатывания защиты $dU_{MAX\ i\%}$, производится по формуле:

$$dU_{i\%} = \frac{|U_{DURING_i} - U_{REF_i}|}{U_{REF_i}} \cdot 100\%,$$

где U_{DURING_i} – текущее фазное напряжение в i -й фазе, U_{REF_i} – опорное зафиксированное напряжение в i -й фазе.

Для правильного выявления ситуации пониженного напряжения, обрыва питающей фазы либо повышенного напряжения необходимо адекватно определить опорное напряжение U_{REF_i} , относительно которого производится вычисление ошибки. Данную задачу реализует функция поиска опорного напряжения, описанная ниже.

При начальном запуске системы текущее фазное напряжение U_{DURING_i} в первую очередь проверяется на принадлежность к диапазону рабочих напряжений ($U_{MIN} \div U_{MAX}$). В случае невыполнения данного условия для конкретной фазы в качестве опорного U_{REF_i} устанавливается среднее напряжение, записанное в память устройства при предыдущем удачном пуске системы.

Если условие выполняется, то происходит поиск опорного напряжения U_{REF_i} и его фиксация с определенной задержкой. Таким образом, проверка на превышение порога срабатывания $dU_{MAX\ i\%}$ будет непрерывно осуществляться относительно опорного напряжения U_{REF_i} конкретной фазы. Рисунок 1 иллюстрирует ситуацию просадки напряжения в фазе T на величину dU_T после нахождения опорных напряжений для всех фаз, причем рассматриваемая трехфазная система напряжений существенно несимметрична.

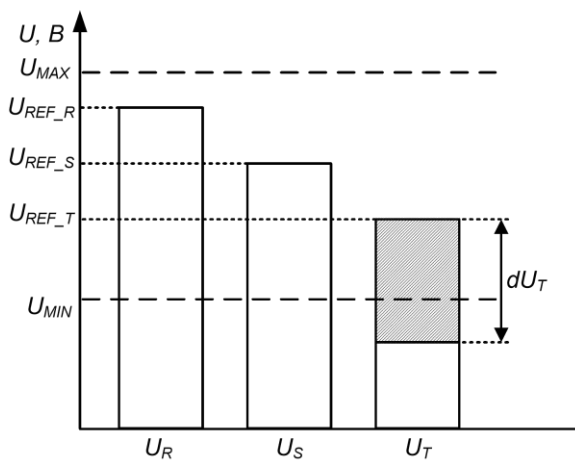


Рис. 1. Столбчатая диаграмма изменения фазного напряжения

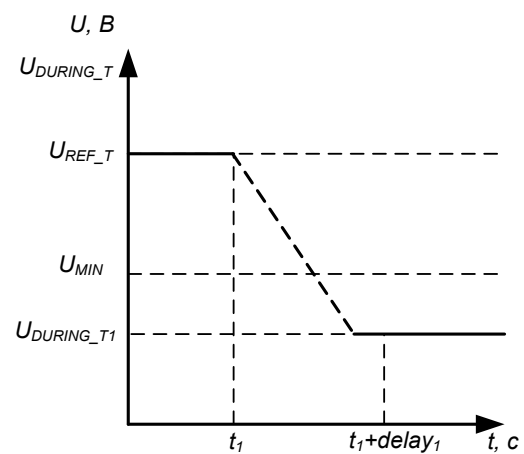


Рис. 2. Временная диаграмма при просадке напряжения в фазе T

Работу функции во временной области для данной ситуации иллюстрирует Рисунок 2. Таким образом, в момент времени t_1 начинается снижение текущего напряжения U_{DURING_T} до уровня U_{DURING_T1} . При этом вычисление ошибки dU_T происходит относительно напряжения U_{REF_T} , адекватного в данной ситуации, а выявление аварийной ситуации произойдет с задержкой ($t_1 + delay_1$), необходимой для игнорирования помех и случайных бросков напряжения, которые являются частыми явлениями в сети.

Программную реализацию алгоритма поиска опорного напряжения в каждой фазе иллюстрирует Рисунок 3.

В начальный момент на этапе запуска разработанного алгоритма происходит обнуление таймера $timer_1$, а опорное напряжение U_{REF_i} присваивается текущему напряжению U_{DURING_i} . Так, если в течение заданного промежутка времени $delay_1$ значение U_{REF_i} будет примерно равно U_{DURING_i} (dU_{MIN1} – малая величина), то приравнение U_{REF_i} завершится, а значение будет возвращено вызывающей функции. В противном случае таймер $timer_1$ обнуляется, и проверка начинается заново.

Таким образом, разработанный алгоритм для поиска опорного фазного напряжения позволяет эффективно определять опорное фазное напряжение, что дает возможность надежно выявлять аварийные ситуации при изменениях питающего напряжения.

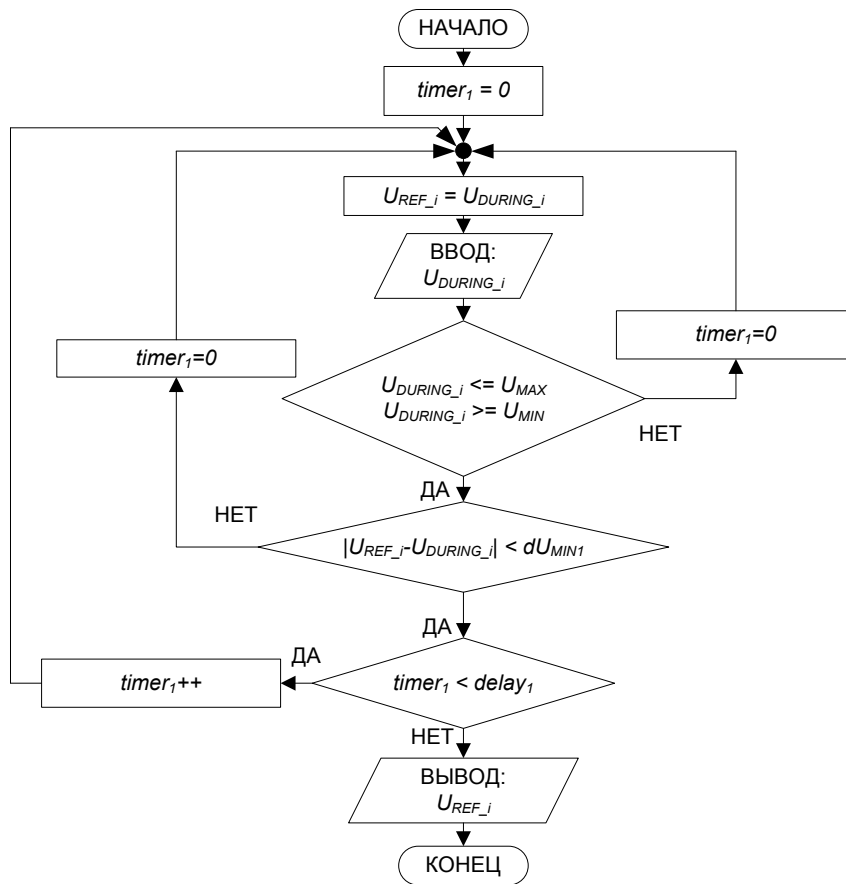


Рис. 3. Алгоритм функции поиска опорного напряжения для отдельной фазы

В случае подключения или отключения параллельно с электротехническим устройством мощной нагрузки возможно значительное симметричное изменение напряжений во всех трех фазах вследствие неидеальности источника напряжения. В данной ситуации необходимо заново определить опорные напряжения всех фаз, для чего применяется функция переопределения опорных напряжений.

Рисунок 4 иллюстрирует ситуации симметричного уменьшения и увеличения фазных напряжений, при которых должен произойти пересчет опорных напряжений. Таким образом, функция должна учитывать не только величины изменений напряжений dU_i , но и их знак.

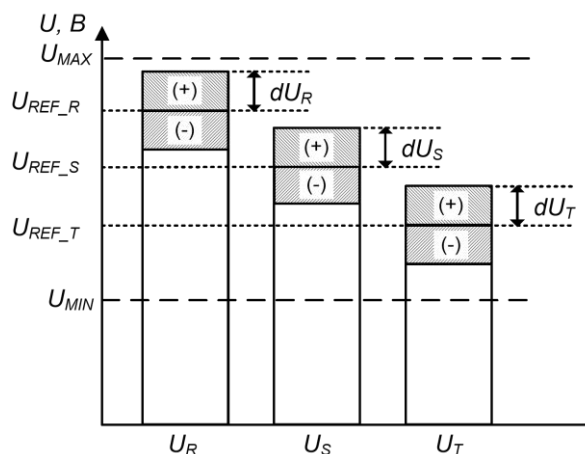


Рис. 4. Столбчатая диаграмма симметричного изменения фазных напряжений

Логика работы алгоритма для переопределения опорных напряжений иллюстрирует Рисунок 5.

В начальный момент времени действия рассматриваемого алгоритма происходит обнуление таймера $timer_2$. Далее проверяется знак изменения напряжения dU_i во всех трех фазах. В случае выполнения условия происходит сравнение величин изменений напряжения dU_i . Далее, в случае их примерного равенства (dU_{MIN2} – малая величина), происходит переопределение опорных напряжений ($U_{REF_i} = U_{DURING_i}$) с определенной задержкой $delay_2$. В противном случае таймер $timer_2$ обнуляется, и проверка начинается снова.

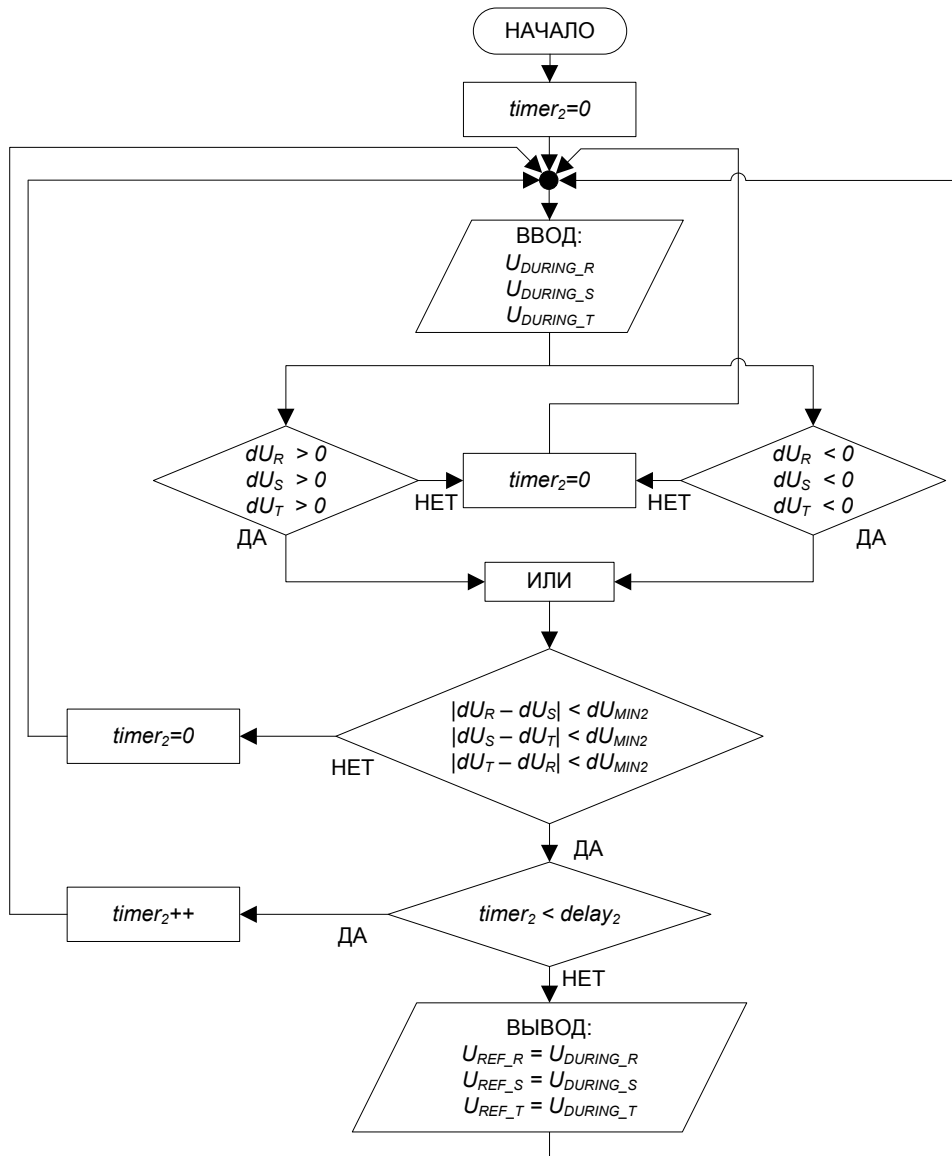


Рис. 5. Логика работы алгоритма переопределения опорных напряжений

Таким образом, разработанная функция переопределения опорных напряжений дает возможность улавливать симметричные изменения фазных напряжений, адаптируя опорные напряжения.

Главным отличием предлагаемого алгоритма является простота его реализации, не требующая глубокого анализа энергосистемы [1]. Другой отличительной особенностью алгоритма является наличие в системе опорных напряжений, исключающих возможность ложного срабатывания защит.

Разработанный алгоритм в настоящее время нашёл применение в программном обеспечении системы управления блоком электронного управления (БУР), выпускаемым ЗАО «ЭлеСи» (г. Томск) для электроприводов запорной арматуры.

Анализируя комплекс разработанных функций, реализованных в виде отдельного алгоритма, можно заключить, что заложенные подходы к выявлению критических уровней напряжения являются высокоэффективными и значительно повышают надежность и безопасность работы электропривода.

Список литературы

1. Аржанников Е. А., Чухин А. М. Автоматизированный анализ аварийных ситуаций энергосистем. М.: Энергопрогресс, 2000. 76 с.
2. Ильинский Н. Ф., Юньков М. Г. Итоги развития и проблемы электропривода // Автоматизированный электропривод / под ред. Н. Ф. Ильинского, М. Г. Юнькова. М.: Энергоатомиздат, 1990. С. 4-14.
3. Исмагилов Ф. Р., Ахматнабиев Ф. С. Микропроцессорные устройства релейной защиты энергосистем: учебное пособие. Уфа: УГАТУ, 2009. 171 с.
4. Однокопылов Г. И., Однокопылов И. Г. Обеспечение живучести электродвигателей переменного тока: монография. Томск: Изд-во ТПУ, 2005. 187 с.

DEVELOPMENT OF ALGORITHM DETERMINING CRITICAL CHANGES OF SUPPLY MAIN VOLTAGES**Bun'kov Dmitrii Sergeevich****Langraf Sergei Vladimirovich**, Ph. D. in Technical Sciences**Lyapunov Danil Yur'evich**, Ph. D. in Technical Sciences

National Research Tomsk Polytechnic University

dimaster12@gmail.ru

The article reveals the principle of the functioning of a modern algorithm determining the critical deviations of supply voltage suitable for the use in various electric drive systems. The main objective in the creation of this algorithm was ensuring the proper work of the system over the entire operating range of the device regardless of possible changes in supply voltage. The main peculiarities of the proposed algorithm are adaptability and ability to identify different emergency conditions adequately while avoiding false operations.

Key words and phrases: electric drive; critical voltage; supply voltage; protections; emergency conditions.

УДК 37.013.73

Педагогические науки

В статье представлены философские идеи, которые, по мнению авторов, лежат в основе трансформаций, происходящих сегодня в профессиональном образовании. В частности, авторы исследуют концепт «заботы о себе» как сущностную характеристику процесса обучения профессионала, дают трактовку новому смыслу понятия «эффективное образование» через термины «знание что» и «знание как».

Ключевые слова и фразы: «забота о себе»; профессиональное образование; эффективность образования; онтологизация образования; «знание что»; «знание как».

Вычужанина Елена Владимировна**Кириленко Юлия Николаевна**, к. филос. н.

Национальный исследовательский Томский государственный университет

kirilenko_julia@list.ru

**ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО
ПРОЕКТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ[©]**

На нынешнем этапе развития образовательной системы прикладное значение получаемых знаний становится одним из главных направлений дальнейшего ее реформирования. Знание должно работать, однако разрыв между системой образования и рынком труда затрудняет претворение в реальность принципа образовательной меритократии, в котором утверждается прямая связь между уровнем образования и востребованностью выпускника на рынке труда. Немецкий социолог Ульрих Бек когда-то назвал всю современную систему образования «призрачным вокзалом, на который уже не ходят поезда» [1, с. 89]. По сути, сегодняшнее образование и есть образование без дальнейшей занятости. По данным Всемирного банка, с одной стороны, Российская Федерация занимает одно из наиболее выгодных мест с точки зрения коэффициента рабочей силы: 63% населения нашей страны работает, в то время как среднемировой – 61% [7]. Однако в этих цифрах не отражен процент тех, кто работает в соответствии с полученной специальностью. В результате студент получает второе, третье образование в надежде на гарантированное рабочее место, но так его и не находит. Таким образом, повсеместно образование больше не может гарантировать занятость.

Следовательно, можно говорить о новом, постмодернистском проекте образовательной системы (главной характеристикой которого является представление об образовании как о личном риске обучающегося), который приходит на смену традиционному, модернистскому пониманию образования (при котором существует некоторое социальное обязательство государства перед обучающимися в отношении их дальнейшего трудоустройства). Данная статья будет посвящена раскрытию философских оснований становления постмодернистского проекта профессионального образования.

В своей совокупности компоненты профессионального образования в этих новых условиях организуют специфическую среду жизнедеятельности, в наибольшей степени раскрывающую потенциал личности. В результате можно говорить о формировании нового класса работников, который обладает иными профессиональными качествами, и процесс образования и обучения которых онтологизируется и является проявлением «заботы о себе». Наиболее значимым определением «заботы о себе» для нас будет служить следующее: «Perfectio человека, становление его тем, чем он способен быть в его освобожденности для его наиболее своих возможностей (в наброске), есть “произведение” “заботы”. Равноисходно однако она обуславливает