

Начальнику департамента РЗ и ПА  
В.И. Пуляеву  
Факс: (495) 710-40-01

Начальнику службы РЗА ОАО «СО ЕЭС»  
В.С. Воробьёву  
Факс: (495) 627-94-19

Компания	ООО «Сименс»
Департамент	IC SG EA
Фамилия	Капустин В.И.
Телефон	(495) 737-22-97
Факс	(495) 737-23-85
Мобильный тел.	+7 (916) 5435278
E-mail	Victor.Kapustin@siemens.com
Вх. №	
Исх. №	IC SG EA - 33
Дата	29.01.2013

«Об автоматическом ускорении  
терминалов 7SA52X, 7SD52X»

### Информационное письмо.

По сообщениям эксплуатационного персонала электроэнергетических предприятий, подразделений Сиситемного Оператора наблюдаются случаи неправильной работы функции автоматического ускорения терминалов 7SA52X, 7SD52X (с комплектом ступенчатых защит). При анализе выполненных схем, выставленных уставок и установленных режимов работы функций терминалов выявляется, как правило, что причины неправильной работы – неправильно заданные и/или установленные режимы работы и уставки, относящиеся к функции «жесткой» заводской логики автоматического ускорения.

На магистральных, объединяющих энергосистемы или их части линиях напряжением 330 кВ и выше, как правило, всегда устанавливаются линейные трансформаторы напряжения (ТН). Для таких линий, особенно длинных и сильно нагруженных, автоматическое ускорение вводится на определённое (короткое) время только при опробовании линии напряжением. При таком режиме АУ ускоряемые ступени не требуется отстраивать от максимального нагрузочного режима, максимального броска тока при включении под нагрузку длинной линии с предельно допустимыми углами расхождения ЭДС объединяемых энергосистем или их частей (40° и более). Терминалы защит таких линий по цепям напряжения подключаются к линейному ТН. В терминалах 7SA52X этот режим АУ вводится по адресу 1134 установкой режима «Ток или Напр. или Руч. Вкл. через диск. вх» для контроля отсутствия тока и напряжения на линии (отключённого положения линии). Автоматическое ускорение будет вводиться только в том случае, если перед этим в течение времени, не менее выставленного по адресу 1133А «Т DELAY SOTF (минимальное время отключённого состояния линии перед включением на КЗ)», на линии (хотя бы на одной фазе) одновременно отсутствует ток (находится ниже уставки, выставленной по адресу 1130А «Pole Open Current (порог тока разомкнутой фазы)») и напряжение (находится ниже уставки, выставленной по адресу 1131А «Pole Open Voltage (порог напряжения разомкнутой фазы)»). Время, на которое вводится автоматическое ускорение, задаётся уставкой по адресу 1132А «SI Time All CI (действие после всех включений)». Для исключения ввода АУ без контроля отключённого положения линии при ручном включении выключателей вход «0356 >Manual Close (ручное включение)» не должен использоваться. Этот режим автоматического ускорения может использоваться и для линий 110-220 кВ, на которых установлены линейные ТН (во всех трёх фазах) и к ним подключены цепи напряжения терминалов защит.

На линиях распределительных сетей 110-220 кВ, подключаемых к сборным шинам через один выключатель, линейные трансформаторы напряжения, как правило, не устанавливаются. Терминалы защит таких линий по цепям напряжения, как правило, подключаются к шинным ТН. Для того, чтобы исключить ввод АУ на ненагруженной линии при броске тока внешнего КЗ, нужно следовать рекомендациям фирмы SIEMENS, которые приводятся в «7SA522 Руководство по

эксплуатации C53000-G1156-C155-5» на странице 53 по выбору режимов работы 1134 «Line closure (обнаружение включения линии)» и устанавливать по этому адресу режим «CB OR I or M/C (блок-контакты выключателя или ток или ручное включение через дискретный вход)». При этом положение выключателя (положение РПО, РПВ, блок-контактов) должно передаваться в терминал с использованием входов «380 >CB 3р Open (выкл. 3ф отключён)», «379 >CB 3р Closed (выкл. 3ф включён)» при действии защит на трёхфазное отключение. При выборе данного режима автоматическое ускорение будет вводиться только в том случае, если перед этим в течение времени, не менее выставленного по адресу 1133A «T DELAY SOTF (минимальное время отключённого состояния линии перед включением на КЗ)», одновременно находится в отключённом положении выключатель и на линии отсутствует ток (находится ниже уставки, выставленной по адресу 1130A «Pole Open Current (порог тока разомкнутой фазы)»). Время, на которое вводится автоматическое ускорение, задаётся уставкой по адресу 1132A «SI Time All CI (действие после всех включений)». При таком режиме работы автоматического ускорения оно будет вводиться в работу и на момент замыкания линии в транзит, поэтому ускоряемые ступени должны быть отстроены от максимально возможной нагрузки. Для исключения ввода АУ без контроля отключённого положения выключателя при ошибочной выдаче команды ручного включения включённого выключателя вход «0356 >Manual Close (ручное включение)» не должен использоваться.

Для автоматического ускорения предлагаем всегда использовать управляемую ступень дистанционной защиты Z1В (от всех видов КЗ). Этого вполне достаточно для мгновенного отключения при включении линии на любое КЗ. При необходимости, можно также вместе с АУ Z1В использовать и АУ ступени ТЗНП, например, 3I0>. Для исключения отказа в действии ускоряемых ступеней при отсутствии цепей напряжения (оперативный персонал «забыл» их подключить перед подачей на линию напряжения) автоматически ускоряемые ступени ДЗ и ТЗНП должны использоваться в ненаправленном режиме. Ниже приводятся рекомендации по выставлению режимов и уставок для тех параметров, от которых зависит правильная работа функции автоматического ускорения. Адреса указаны для терминалов 7SA52X и 7SD52X (с комплектом ступенчатых защит). Если они одинаковы в обоих терминалах, то указывается только один адрес, если различаются, то для терминалов 7SD52X (с комплектом ступенчатых защит) адрес указывается в скобках.

По адресу «1130A Порог Тока Разомкнутой Фазы» выставить уставку минимального тока, ниже которого фаза определяется как отключённая. Предлагаемую «по умолчанию» уставку 0,1 А можно оставить без изменения;

Для линий 330-750 кВ, терминалы защит которых питаются по цепям напряжения от линейных ТН, по адресу «1131A Порог Напряжения Разомкнутой Фазы» выставить уставку минимального напряжения, ниже которого фаза определяется как отключённая. Выставленное напряжение должно быть с запасом больше остаточного (наведённого) напряжения отключённой линии. Предлагаемую «по умолчанию» уставку 30 В можно оставить без изменения. Для линий 110-220 кВ, терминалы защит которых по цепям напряжения питаются от шинных ТН, это не используется и уставка не имеет значения;

По адресу «1132A Время подхвата после всех команд включения» выставить время, в течение которого ускоряемые ступени работают с минимальными выдержками времени после включения линии (выключателя). Вместо предлагаемой «по умолчанию» уставки 0,05 сек установить нужное время (обычно задаётся в диапазоне 0,6 – 1,0 сек);

По адресу «1133A Мин. вр. отключ. сост. линии перед ВклНаПовр» для линий 110-220 кВ установить минимальное время отключённого состояния линии, когда одновременно отключён выключатель линии и отсутствует ток в фазах (ток ниже порога, установленного по адресу 1130A). Только после выполнения данного условия терминал будет выдавать сигнал по адресу «590 Включение линии» на время, выставленное по адресу 1132A, одновременно с появлением тока хотя бы в одной фазе (ток выше порога, установленного по адресу 1130A). Устанавливаемое по адресу 1133A время должно быть меньше времени бестоковой паузы ТАПВ. В заводских уставках

(уставки по умолчанию) установлено время 0.25 сек, можно оставить без изменения. Для линий 330-750 кВ, оборудованных ОАПВ, для исключения работы АУ ступени ТЗНП в цикле ОАПВ (письмо ООО «Сименс» № 558 SG-EA от 12.12.2012г. «О работе функции SOTF (автоматическое ускорение) в терминалах 7SA522, 7SD522»), по адресу 1133А нужно выставить время больше времени бестоковой паузы ОАПВ, но меньше времени бестоковой паузы ТАПВ;

По адресу «1134 Обнаружение включения линии по», для линий 110-220 кВ установить режим «Бл-контВыкл или Ток или Руч. Вкл. через диск. вх». При таком режиме работы автоматического ускорения для линий 110-220 кВ оно будет вводиться в работу и на момент замыкания линии в транзит, поэтому ускоряемая ступень Z1В, работающая без выдержки времени, должна быть отстроена от максимально возможной нагрузки по всем измеряемым контурам. Автоматически ускоряемая ступень ТЗНП для линий 110-220 кВ, не отстроенная по току от максимального нагрузочного режима, для исключения её срабатывания при одновременном включении фаз выключателя при замыкании линии в транзит, должна быть отстроена по времени срабатывания от разновременности включения фаз выключателя. Для линий 330-750 кВ по адресу 1134 установить режим «Ток или Напр. или Руч. Вкл. через диск. вх» для контроля отсутствия тока и напряжения на линии (отключённого положения линии). При таком режиме работы автоматического ускорения для линий 330-750 кВ оно будет вводиться в работу только на момент опробования линии напряжением, поэтому ускоряемые ступени Z1В, ТЗНП не требуется согласовывать с сетью. Автоматически ускоряемая ступень ТЗНП для линий 330-750 кВ, для исключения её срабатывания при включении линии на трёхфазную короткую, должна быть отстроена по времени срабатывания от разновременности включения фаз выключателей;

По адресу «1232 Мгновенное откл. при вкл. на КЗ» (1532 для 7SD52X) установить режим «Z1В ненаправл»;

По адресам 1352, 1353, 1354 (1652, 1653, 1654 для 7SD52X) выставить уставки по сопротивлениям срабатывания Z1В с учётом обеспечения охвата с запасом этой ступенью всей длины защищаемой линии во всех режимах работы сети при всех видах КЗ;

По адресу «3172 Мгновен. отключение после включ. на КЗ» для автоматически ускоряемой ступени ТЗНП установить режим «при Пуске (ненаправл.)»;

По адресу «3173 Выдержка времени Откл. после вкл. на КЗ» установить выдержку времени действия АУ ступени ТЗНП. Вместо предлагаемой «по умолчанию» уставки 0,00 сек установить нужное время (зависит от типов используемых выключателей, обычно задаётся в диапазоне 0,05 – 0,15 сек);

Конкретная автоматически ускоряемая ступень (ступени) выбирается установкой значения «ДА» по одному из адресов 3114, 3124, 3134, 3149 «Мгновенное отключение при включении на КЗ» для 1-й, 2-й, 3-й и 4-й ступени ТЗНП соответственно.

С уважением,



С. Барламов

Руководитель отдела реализации проектов  
департамента IC SG EA ООО «Сименс»