

Работа системы резервирования модулей по схеме N+1 в ГС Chameleon и Tangram FW3.2.1+.

Для повышения надежности функционирования головных станций, построенных на базе модулей Chameleon в шасси GN50 и Tangram GT01, в них реализован режим аппаратного резервирования установленных в них модулей-преобразователей по схеме N+1.

В версиях **FW3.2.1+** работа этой опции, по сравнению с предыдущими версиями, была значительно изменена и улучшена, что потребовало подготовки данного описания по работе с ней.

За функционирование режима резервирования N+1 отвечает установленный в шасси модуль контроллера шасси **GT11**. Чтобы воспользоваться этой функцией, необходимо приобрести и установить для этого модуля специальную программную опцию. Для станции Tangram она называется **GTNRED**, а для станции Chameleon **GNNRED**.

Описание опции.

Для использования этого режима, кроме программной опции, в дополнение к используемым в шасси модулям-преобразователям необходимо установить дополнительные резервные модули. Эти резервные модули должны иметь тот же тип, ту же версию программного обеспечения и не меньший набор опций, чем и используемые модули.

В пределах шасси может быть создано несколько резервируемых групп, состоящих из однотипных модулей. Группа состоит из одного или более активных (operational) модулей и одного резервного (backup) модуля. Таким образом, в состав группы входит не менее 2-х модулей (1 operational + 1 backup). Таких групп может быть организовано в шасси Tangram до 3, а в шасси Chameleon до 5.

Активные модули настраиваются в соответствии с задачами оператора. Резервный же модуль может находиться в пассивном режиме, когда все выходы модуля установлены в выключенное состояние, или этот модуль может быть использован для обработки сервисов низкого приоритета.

После конфигурирования и включения режима резервирования N+1 контроллер GT11 начинает непрерывно мониторить состояние активных модулей в группах. В случае отказа одного из них, контроллер шасси отключит питание отказавшего модуля и автоматически загрузит в резервный модуль конфигурацию отказавшего модуля. Таким образом, нормальное функционирование головной станции в части сервисов первого приоритета будет автоматически восстановлено. Естественно, что обслуживание сервисов низкого приоритета, при их наличии, резервным модулем прекратится.

При этом контроллер продолжает контролировать статус отказавшего основного модуля. Если оператор заменит отказавший модуль, то контроллер шасси, обнаружив замену, автоматически включит этот модуль, загрузит на него исходную конфигурацию, а также восстановит конфигурацию резервного модуля в части обработки сигналов второго приоритета. Таким образом, **автоматически** восстановится полное функционирование станции в исходном формате.

Пошаговая процедура настройки режима резервирования N+1. Требования.

- Режим резервирования N+1 может быть реализован в пределах одного шасси GN50 или GT01.
- Может быть создано несколько резервируемых групп в шасси.
- Для станции Tangram группы должны состоять из однотипных модулей с одинаковой версией ПО.
- Для станции Chameleon можно включать в группу любые модули (с одинаковыми версиями ПО), но необходимо чтобы на резервном модуле были открыты все лицензии, которые используются на основных модулях.
- В модуле контроллера шасси **GT11** должна быть установлена программная опция **GTNRED** (или **GNNRED**).

The screenshot displays the WISI Control interface for a GT11 module. The browser address bar shows the URL `192.168.1.11/#status?module=0490114011700010`. The interface includes a navigation menu with 'Status', 'Switch', 'Modules', and 'Settings'. The main content area is divided into several sections:

- MODULE IDENTIFICATION:**

| | |
|-------------------|------------------|
| Serial | 0490114011700010 |
| Hardware revision | 01010100 |
| Name | GT11 |
| Location | www.wisi.de |
| Description | |
- CONFIGURATION:**

| | |
|------------------|------------------------------|
| Software version | 3.2.1rc3 |
| Software options | GTM3, GTNRED , GT11HW |
- STATUS:**

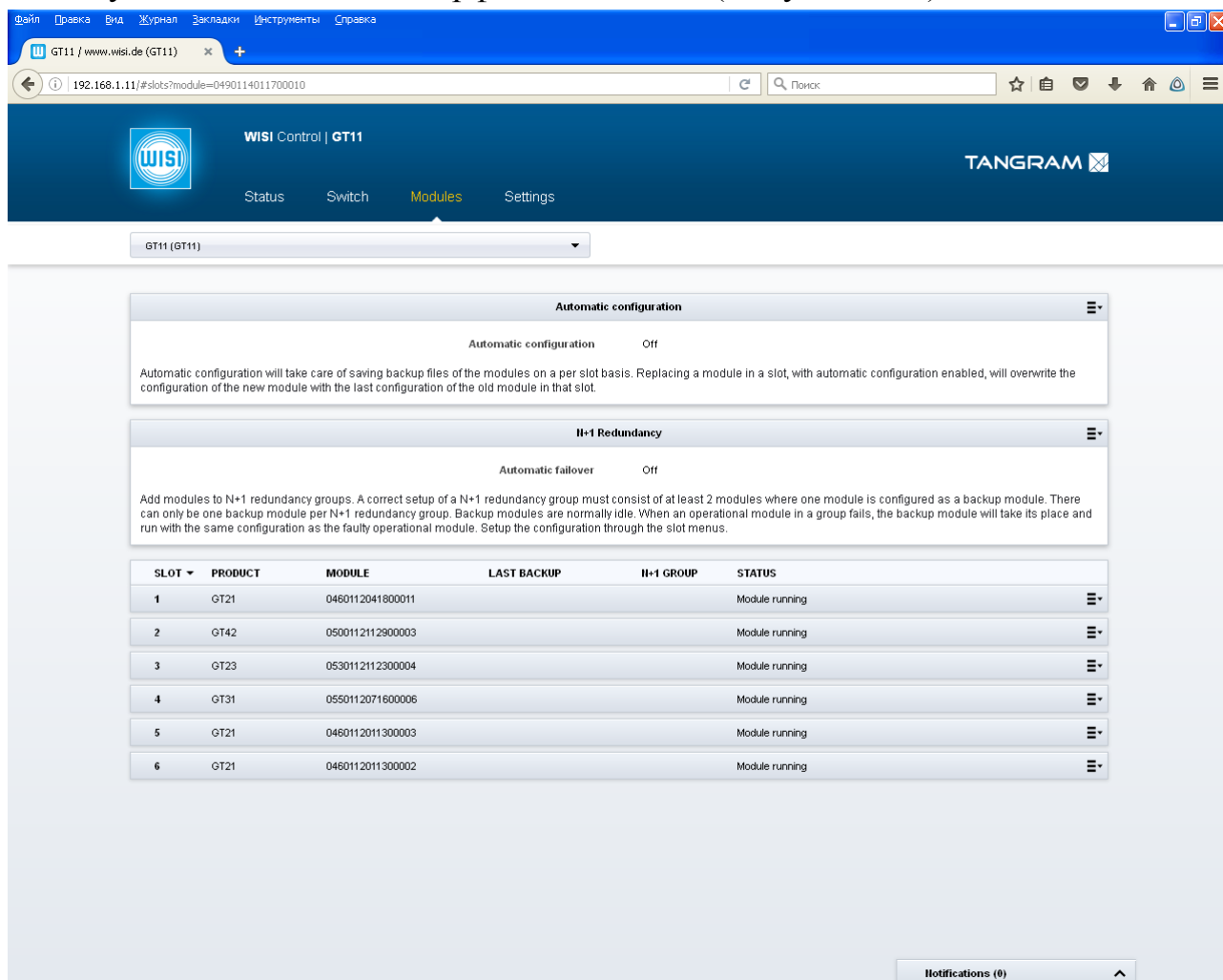
| | |
|-------------|---------|
| Uptime | 01m 12s |
| Temperature | 29.0 °C |
- SERVICE LICENSE AGREEMENT (SLA):**

| | |
|------------|------------|
| Registered | Yes |
| Expires | 2018-01-26 |

At the bottom right, there is a 'Notifications (0)' indicator.

Перед включением режима резервирования N+1 нужно сначала произвести настройку рабочих режимов модулей всей станции.

Затем, для включения режима резервирования, необходимо перейти на вкладку Modules в WEB интерфейсе станции¹ (модуль GT11).




The screenshot shows the WISI Control | GT11 web interface. The top navigation bar includes 'Status', 'Switch', 'Modules', and 'Settings'. The 'Modules' tab is selected. Below the navigation bar, there is a dropdown menu showing 'GT11 (GT11)'. The main content area is divided into two sections: 'Automatic configuration' and 'N+1 Redundancy'. Both sections have a toggle switch set to 'Off'. Below these sections is a table with the following data:

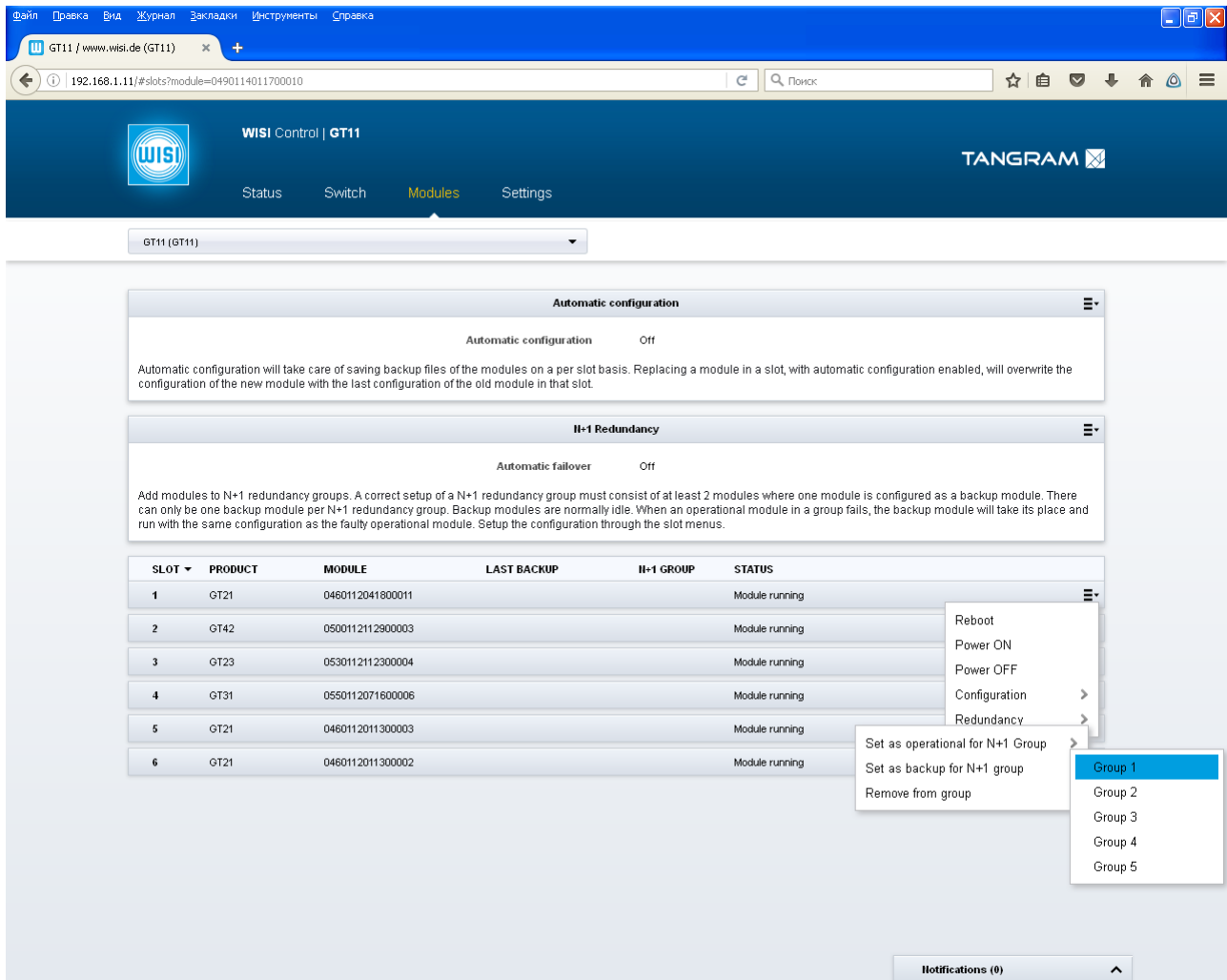
| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|-------------|-----------|----------------|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | | | Module running |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | | | Module running |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | | | Module running |

В приведенном примере станция состоит из разнотипных модулей. В примере далее будет показано как зарезервировать по схеме N+1 модули GT21, установленные в слотах 1 и 5, используя в качестве резервного модуль GT21, установленный в слоте 6.

¹ Далее все примеры приводятся для станции Tangram GT01 FW 3.2.1rc3. Для станции Chameleon GN50 и последующих релизов программного обеспечения контроллера GT11 вид меню может несколько отличаться.

1. Создание группы.

Щелчком мышки на значке  с правой стороны нужно задать в выпадающем меню статус модуля в группе (Redundancy > Set as operational for N+1 Group > Group №) для модулей в слотах 1 и 5.



The screenshot shows the WISI Control interface for a GT11 device. The main menu includes Status, Switch, Modules, and Settings. The 'Modules' section is active, displaying a table of modules and their configurations.

Automatic configuration
Automatic configuration: Off
Automatic configuration will take care of saving backup files of the modules on a per slot basis. Replacing a module in a slot, with automatic configuration enabled, will overwrite the configuration of the new module with the last configuration of the old module in that slot.

N+1 Redundancy
Automatic failover: Off
Add modules to N+1 redundancy groups. A correct setup of a N+1 redundancy group must consist of at least 2 modules where one module is configured as a backup module. There can only be one backup module per N+1 redundancy group. Backup modules are normally idle. When an operational module in a group fails, the backup module will take its place and run with the same configuration as the faulty operational module. Setup the configuration through the slot menus.

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|-------------|-----------|----------------|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | | | Module running |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | | | Module running |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | | | Module running |


The context menu for slot 5 is open, showing the following options:

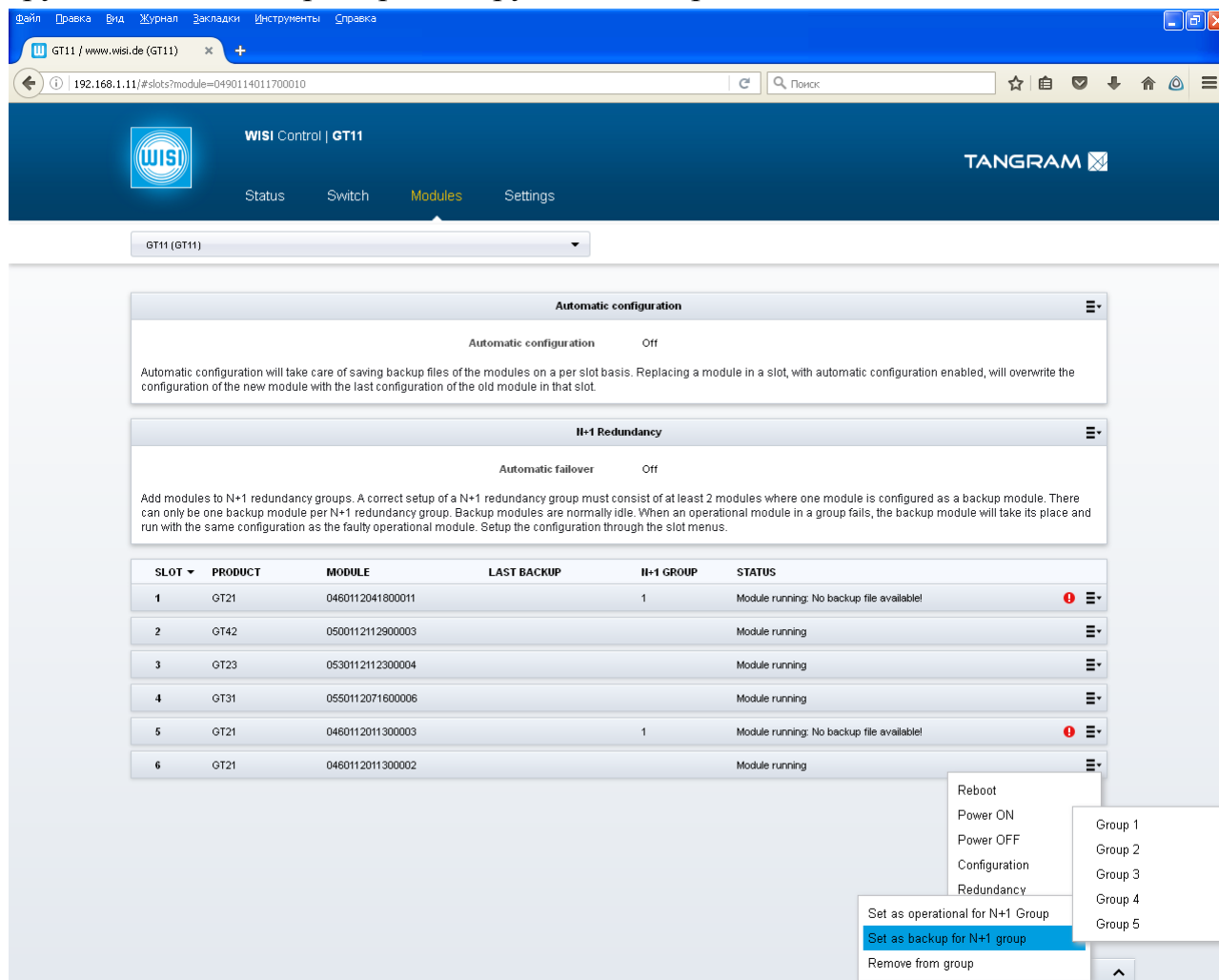
- Reboot
- Power ON
- Power OFF
- Configuration
- Redundancy
 - Set as operational for N+1 Group
 - Set as backup for N+1 group
 - Remove from group

The 'Set as operational for N+1 Group' sub-menu is also open, showing the following options:

- Group 1
- Group 2
- Group 3
- Group 4
- Group 5

Notifications (0)

Затем щелчком мышки на значке  с правой стороны нужно задать в выпадающем меню статус модуля в группе (Redundancy > Set as backup for N+1 Group > Group №) для модуля в слоте 6. Все модули должны быть в одной группе. В данном примере это группа с номером 1.



The screenshot shows the WISI Control interface for a GT11 device. The 'Modules' tab is active, displaying a table of modules and their configurations. The 'Automatic configuration' and 'N+1 Redundancy' sections are visible above the table.

Automatic configuration
Automatic configuration: Off

N+1 Redundancy
Automatic failover: Off

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|-------------|-----------|---|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | | 1 | Module running: No backup file available! |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | | 1 | Module running: No backup file available! |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | | | Module running |

The context menu for slot 6 is open, showing the following options:

- Reboot
- Power ON
- Power OFF
- Configuration
- Redundancy
 - Set as operational for N+1 Group
 - Set as backup for N+1 group**
 - Remove from group

The 'Set as backup for N+1 group' option is highlighted, and a sub-menu is open showing the following options:

- Group 1
- Group 2
- Group 3
- Group 4
- Group 5

Статус после создания группы:

GT11 (GT11)

Automatic configuration ⋮

Automatic configuration Off

Automatic configuration will take care of saving backup files of the modules on a per slot basis. Replacing a module in a slot, with automatic configuration enabled, will overwrite the configuration of the new module with the last configuration of the old module in that slot.

N+1 Redundancy ⋮



Automatic failover Off

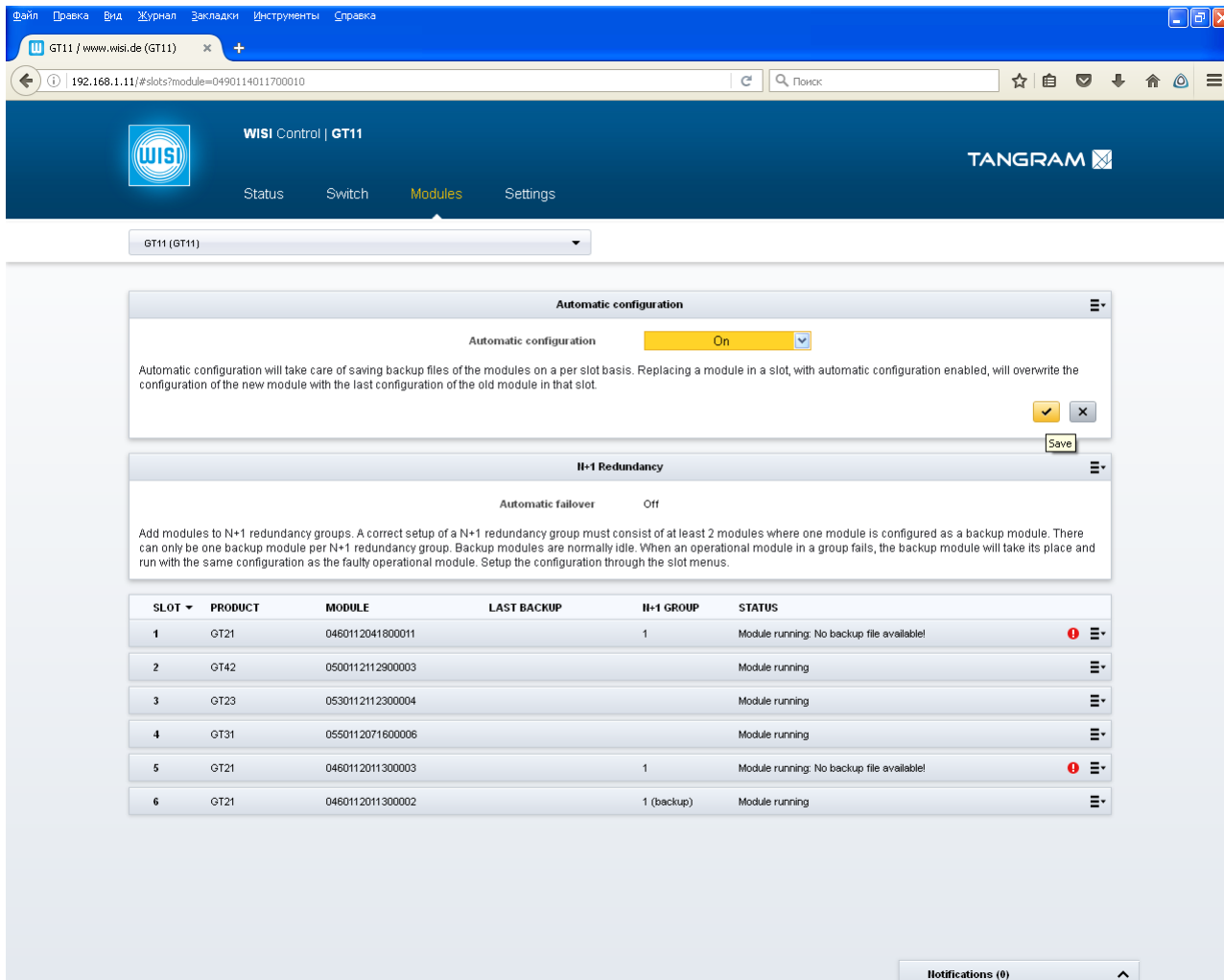
Add modules to N+1 redundancy groups. A correct setup of a N+1 redundancy group must consist of at least 2 modules where one module is configured as a backup module. There can only be one backup module per N+1 redundancy group. Backup modules are normally idle. When an operational module in a group fails, the backup module will take its place and run with the same configuration as the faulty operational module. Setup the configuration through the slot menus.

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|-------------|------------|---|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | | 1 | Module running. No backup file available! ! ⋮ |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | | | Module running ⋮ |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | | | Module running ⋮ |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | | | Module running ⋮ |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | | 1 | Module running. No backup file available! ! ⋮ |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | | 1 (backup) | Module running ⋮ |

Notifications (0) ^

2. Сохранение конфигурации.

На этом шаге нужно включить автоматическое сохранение конфигурации (Automatic configuration). Для этого нужно щелчком мышки на значке  справа в выпадающем меню окна «Automatic configuration» перейти в режим редактирования (Edit), включить режим Automatic configuration On и щелчком на значке  сохранить значение.





The screenshot shows the WISI Control interface for a GT11 device. The top navigation bar includes 'WISI Control | GT11' and 'TANGRAM'. The main content area is divided into two sections: 'Automatic configuration' and 'N+1 Redundancy'.

Automatic configuration

Automatic configuration is set to **On**. A description states: "Automatic configuration will take care of saving backup files of the modules on a per slot basis. Replacing a module in a slot, with automatic configuration enabled, will overwrite the configuration of the new module with the last configuration of the old module in that slot." There are 'Save' and 'Close' buttons.



N+1 Redundancy

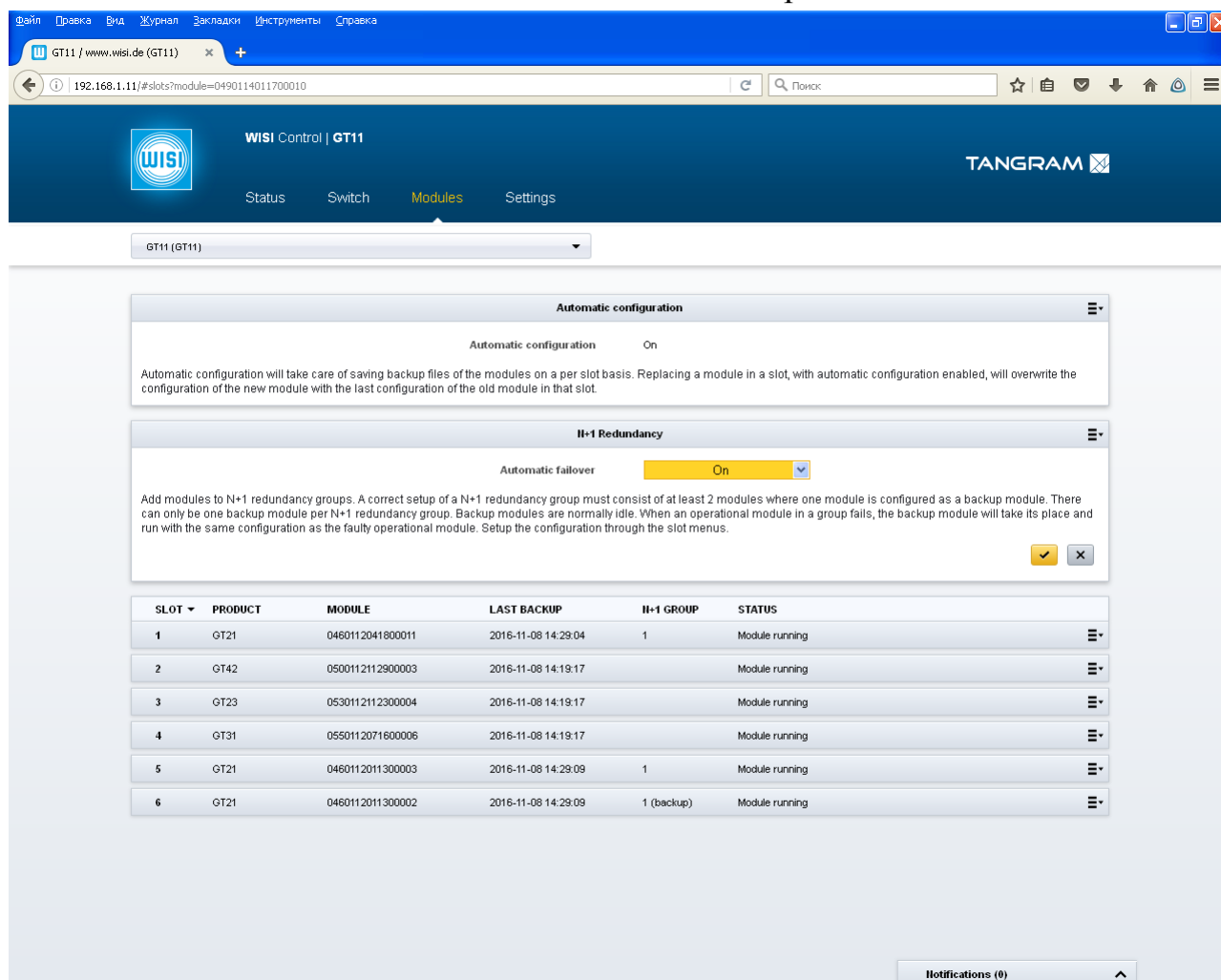
Automatic failover is set to **Off**. A description states: "Add modules to N+1 redundancy groups. A correct setup of a N+1 redundancy group must consist of at least 2 modules where one module is configured as a backup module. There can only be one backup module per N+1 redundancy group. Backup modules are normally idle. When an operational module in a group fails, the backup module will take its place and run with the same configuration as the faulty operational module. Setup the configuration through the slot menus."

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|-------------|------------|---|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | | 1 | Module running. No backup file available!  |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | | 1 | Module running. No backup file available!  |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | | 1 (backup) | Module running |

Notifications (0)

3. Включение режима N+1.

На этом шаге можно включить режим резервирования N+1. Для этого нужно щелчком мышки на значке  справа в выпадающем меню окна «N+1 Redundancy» перейти в режим редактирования (Edit), включить режим Automatic failover On и щелчком на значке  сохранить значение.



The screenshot shows the WISI Control interface for a GT11 device. The 'Automatic configuration' section is set to 'On'. The 'N+1 Redundancy' section has 'Automatic failover' set to 'On'. Below these sections is a table with the following data:

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|---------------------|------------|----------------|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | 2016-11-08 14:29:04 | 1 | Module running |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 | Module running |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 (backup) | Module running |

4. Работа режима N+1.

После настройки и включения режима резервирования N+1 с автоматическим восстановлением, окно настройки выглядит следующим образом.

The screenshot shows the WISI Control interface for a GT11 device. The top navigation bar includes 'Status', 'Switch', 'Modules', and 'Settings'. The 'Modules' section is active, displaying configuration for 'Automatic configuration' and 'N+1 Redundancy'. Both are set to 'On'. Below this is a table of modules in various slots.

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|---------------------|------------|----------------|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | 2016-11-08 14:29:04 | 1 | Module running |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 | Module running |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 (backup) | Module running |

Модули в слотах 1 и 5 обрабатывают основные сигналы (первого приоритета), а модуль в слоте 6, резервный, может, или не формировать никаких сигналов, или обрабатывать сигналы низкого приоритета.

При отказе² модуля в слоте 1, происходит автоматическое переконфигурирование станции.

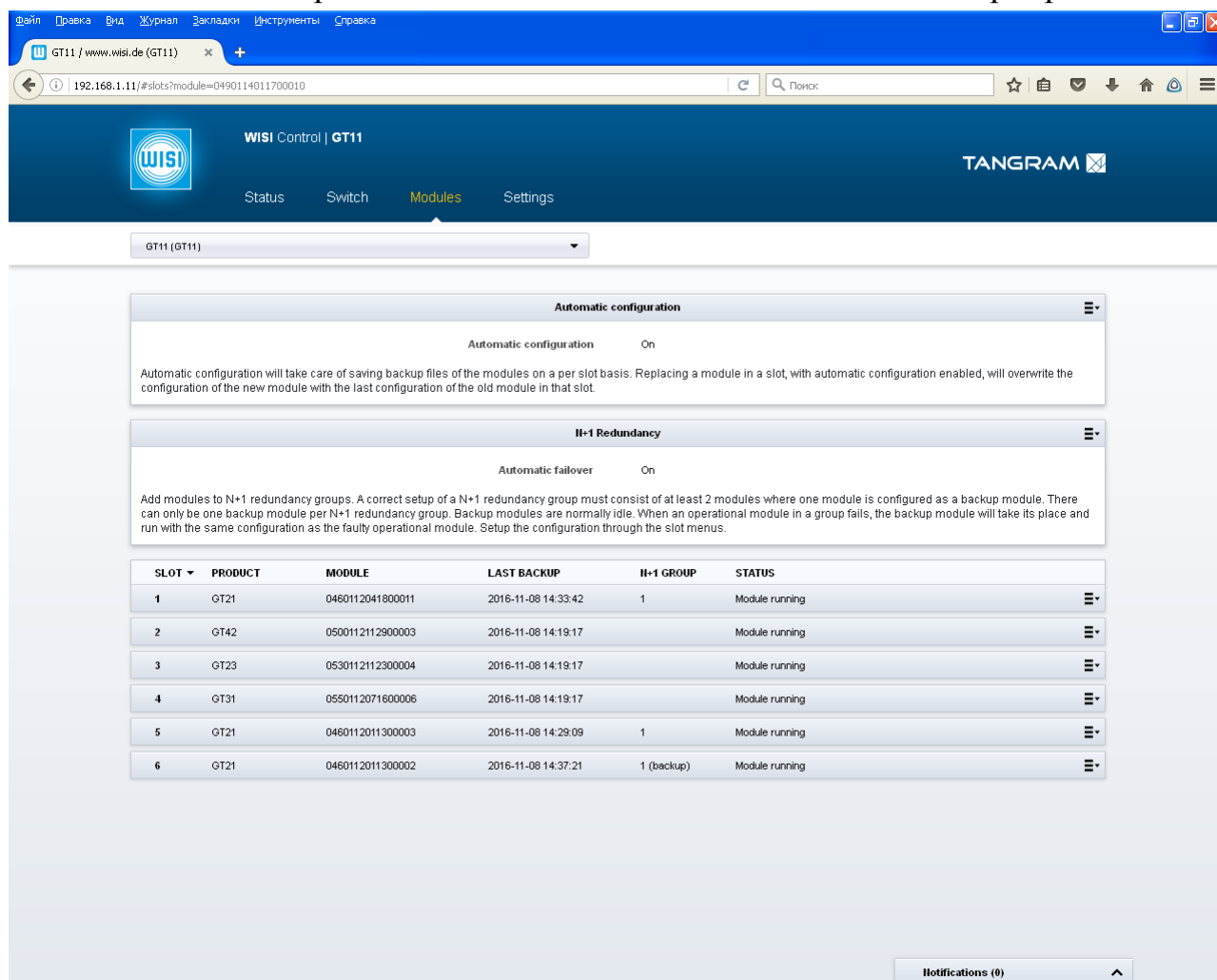
The screenshot shows the WISI Control web interface for station GT11. The top navigation bar includes 'Status', 'Switch', 'Modules' (highlighted), and 'Settings'. Below the navigation, there are two configuration sections: 'Automatic configuration' (On) and 'N+1 Redundancy' (Automatic failover On). The main content area features a table with the following data:

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|---------------------|------------|---|
| 1 | | | 2016-11-08 14:33:42 | 1 | Off (module not present): Module failed |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 | Module running |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 (backup) | Module running: Taken over failed module in slot 1! |

Модуль в слоте 1 обозначен как отказавший (Module failed), а резервный модуль в слоте 6 сконфигурирован как замена отказавшего модуля из слота 1. Сигналы низкого приоритета (при их наличии) не обрабатываются.

² Под отказом модуля контроллер понимает ситуацию, когда модуль перестает отвечать на диагностические запросы контроллера, а также снижение выходного уровня RF сигнала модуля более, чем на 10%. Пропадание входного сигнала, ошибки в сервисах, сбой в декодировании сигналов и т.д. не воспринимаются как отказ модуля и переключение на резерв не производится.

После замены модуля в слоте 1 на исправный происходит автоматическое восстановление исходной конфигурации станции с восстановлением обработки всех сигналов высокого и низкого приоритетов.



The screenshot displays the WISI Control interface for a GT11 station. The top navigation bar includes 'Status', 'Switch', 'Modules', and 'Settings'. The 'Modules' section is active, showing a dropdown for 'GT11 (GT11)'. Two configuration panels are visible: 'Automatic configuration' (On) and 'N+1 Redundancy' (Automatic failover On). Below these is a table of modules:

| SLOT | PRODUCT | MODULE | LAST BACKUP | N+1 GROUP | STATUS |
|------|---------|------------------|---------------------|------------|----------------|
| 1 | GT21 | 0460112041800011 | 2016-11-08 14:33:42 | 1 | Module running |
| 2 | GT42 | 0500112112900003 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 3 | GT23 | 0530112112300004 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 4 | GT31 | 0550112071600006 | 2016-11-08 14:19:17 | | Module running |
| 5 | GT21 | 0460112011300003 | 2016-11-08 14:29:09 | 1 | Module running |
| 6 | GT21 | 0460112011300002 | 2016-11-08 14:37:21 | 1 (backup) | Module running |

Типовое время восстановления работоспособности станции составляет 8...12 с и состоит из времени перезагрузки модуля и времени, необходимого для восстановления синхронизации входных тюнеров.

Дополнение.

При желании оператор может использовать опцию резервирования N+1 в «старом» режиме, с ручным восстановлением после аварии.

Для этого на шаге 2 (*Сохранение конфигурации*) оператор не должен включать режим Automatic configuration On, а должен вручную, с использованием выпадающего меню, сохранить конфигурации всех модулей, входящих в группу.

Также изменяется процедура восстановления конфигурации станции после замены отказавшего модуля. Так как процедура автоматического восстановления отключена, то оператор, после замены отказавшего модуля, должен через выпадающее меню включить питание модуля (Power On), а также вручную, через выпадающее меню, восстановить конфигурации модулей.