Устройство сигнализации однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью может быть предельно простым в своем строении. Предположим, что это "Устройство сигнализации замыкания на землю" (УСЗН) имеет следующую конструкцию:

Трансформатор тока: трансформатор тока с балансным ответвлением установлен на линии. Если линия замкнута на землю, трансформатор тока направляет сигнал на схему сигнализации.

Усилительный блок: полученные от трансформатора тока сигналы усиливаются в этом блоке до нужного уровня для обработки блоком сравнения.

Блок сравнения: блок сравнивает полученный сигнал с заранее установленным порогом, который соответствует критическому значению замыкания на землю.

Блок обработки сигнала: после сравнения, если сигнал превышает порог, блок обработки сигнала генерирует аналоговый или цифровой вывод, который затем обрабатывается блоком управления.

Блок управления: блок управления интерпретирует сигнал с блока обработки сигнала и инициирует процедуры предупреждения или защиты, такие как активацию звукового сигнала или отключение питания.

Питающий блок: питающий блок предоставляет энергию ко всем другим компонентам устройства.

Блок отображения: блок отображения предоставляет пользователю информацию о статусе системы и делает видимыми любые оповещения о замыканиях на землю.

Совокупность этих блоков формирует устройство по обнаружению замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.

Устройство УМЗКЗ может быть составлено из следующих основных компонентов:

Измерительный модуль для каждого фазного провода: Это датчики, которые непрерывно измеряют параметры тока и напряжения каждой фазы сети. Они включают в себя датчики тока, расположенные на каждом фазном кондукторе, и вольтметры, устанавливаемые параллельно каждому фазному проводнику для измерения напряжения.

Микропроцессорный блок: Этот блок обрабатывает данные, полученные от измерительных модулей. Он использует эту информацию, чтобы определить, имеются ли какие-либо аномалии, которые могут указывать на наличие земельного короткого замыкания. Если такое замыкание обнаружено, микропроцессор активирует сигнализацию.

Сигнализатор: Это устройство, которое издает звуковой или визуальный сигнал при обнаружении земляного короткого замыкания. Это может быть зуммер, светодиодный индикатор или другое устройство, которое можно легко заметить.

Источник питания: Устройство УМЗКЗ нуждается в стабильном источнике питания для своих функций. Лучше всего использовать отдельный источник резервного питания - это поможет обеспечить надежную работу устройства, даже если основное питание от сети прерывается.

Основная работа устройства УМЗКЗ заключается в мониторинге параметров каждой фазы в реальном времени и сигнализации при обнаружении земляного короткого замыкания. Это помогает предотвратить повреждения оборудования и отключения электроэнергии, вызванные земляными короткими замыканиями.

1. **Питающий блок**: Обеспечивает питание всем другим компонентам устройства.
2. **Трансформатор тока**: Используется для обнаружения тока замыкания на землю и передачи этой информации в усилительный блок.
3. **Усилительный блок**: Усиливает сигнал от трансформатора тока до уровня, пригодного для обработки блоком сравнения.
4. **Блок сравнения**: Сравнивает полученный сигнал с заранее установленным порогом, который соответствует критическому значению замыкания на землю.
5. **Блок обработки сигнала**: Генерирует аналоговый или цифровой вывод, если сигнал превышает пороговое значение.
6. **Блок управления**: Интерпретирует сигнал с блока обработки сигнала и инициирует процедуры предупреждения или защиты.
7. **Блок отображения**: Предоставляет пользователю информацию о статусе системы и делает видимыми любые оповещения о замыканиях на землю.
8. **Питающий блок**: Этот блок обеспечивает электропитание других компонентов системы.
9. **Трансформатор тока**: Трансформатор тока постоянно мониторит ток, проходящий через него. В случае обнаружения тока замыкания на землю, он передает эту информацию следующему блоку — усилителю.
10. **Усилительный блок**: Получив данные от трансформатора тока, усилительный блок увеличивает значение тока до уровня, при котором может надежно и стабильно срабатывать следующий блок в цепи — блок сравнения.
11. **Блок сравнения**: Это ключевой элемент системы, который отвечает за определение, является ли ток замыкания на землю критическим или нет. Он сравнивает значение тока, передаваемое от усилителя, с заранее установленным пороговым значением. Если полученный уровень тока превышает порог, блок сравнения активирует блок обработки данных.
12. **Блок обработки сигнала**: Этот блок обрабатывает сигнал от блока сравнения и генерирует соответствующий вывод, который может быть аналоговым или цифровым в зависимости от дизайна и потребностей системы.
13. **Блок управления**: Блок управления анализирует вывод от блока обработки сигнала и принимает решения на основе этих данных. Он может инициировать различные переключения или процедуры в системе в ответ на обнаруженный ток замыкания на землю, такие как остановка оборудования, активация звуковых или световых сигналов предупреждения, отключение питания и прочее.
14. **Блок отображения**: Данный блок обеспечивает визуализацию состояния системы для пользователя. Он может отображать различные параметры системы, такие как текущий ток, критический порог тока, статус различных блоков и более того, он отображает предупреждения в случае обнаружения замыкания на землю.