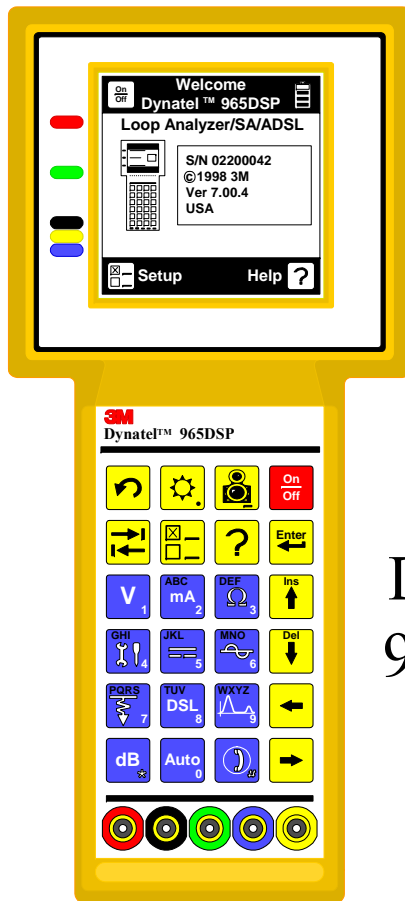
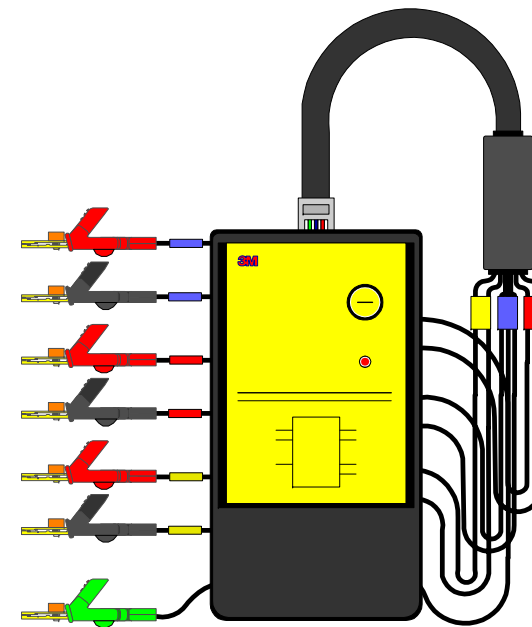


Определение слабых мест DSL линий



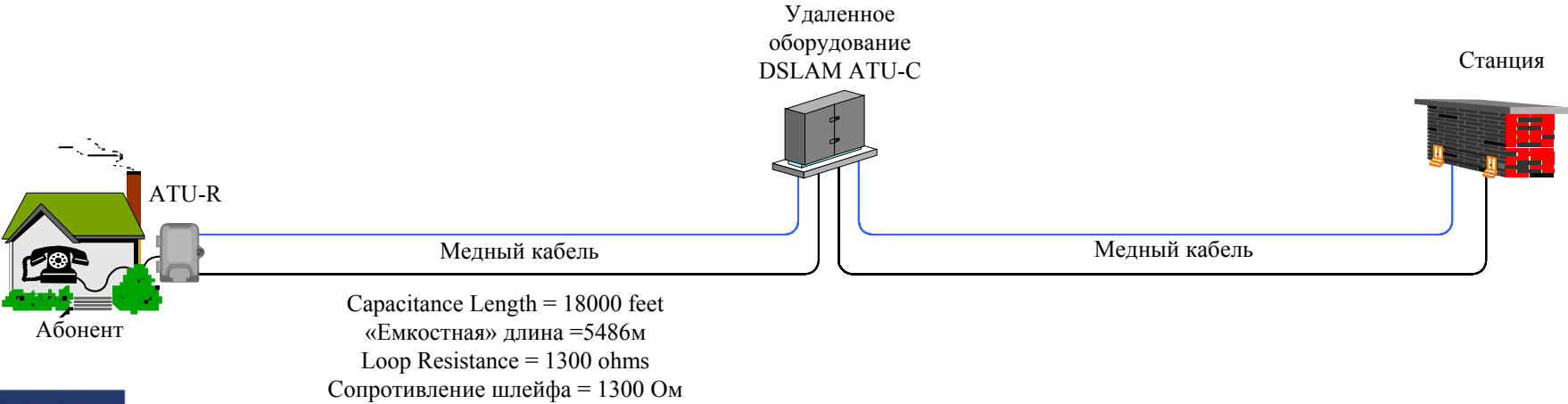
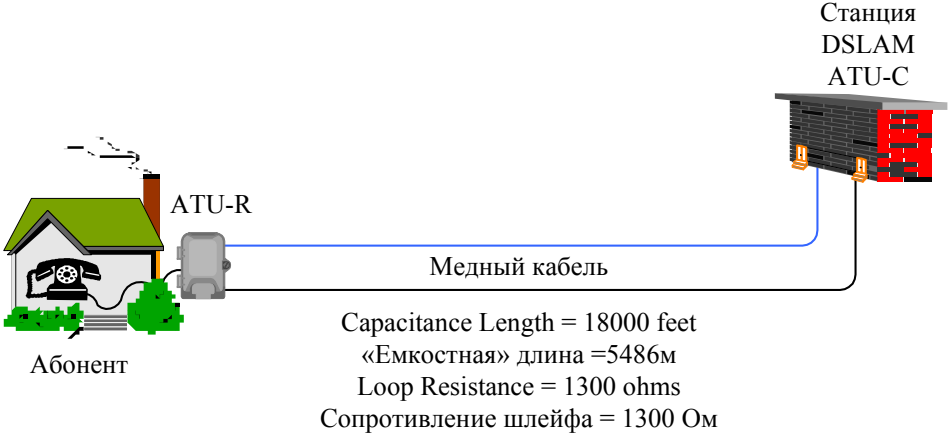
3M
Dynatel
965DSP



3M FED



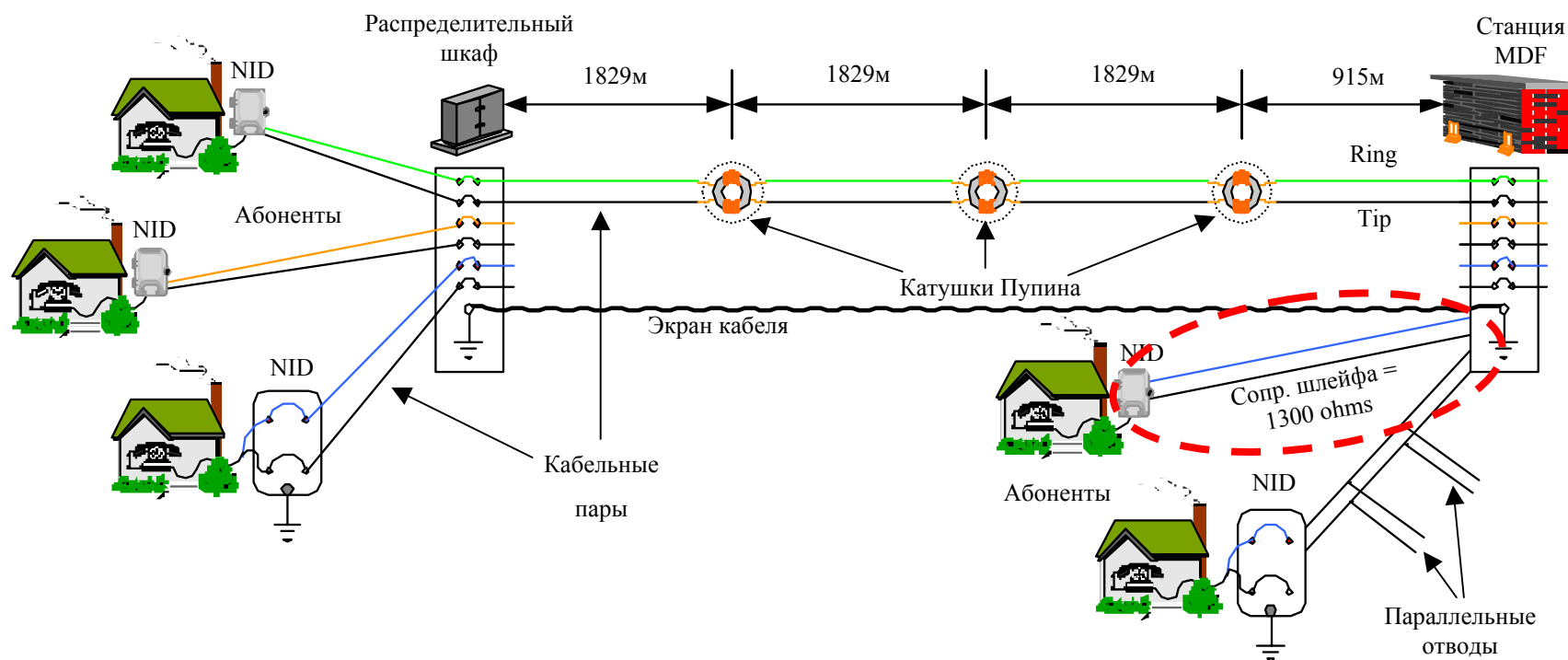
Типовая архитектура DSL линии



Типовая ADSL линия



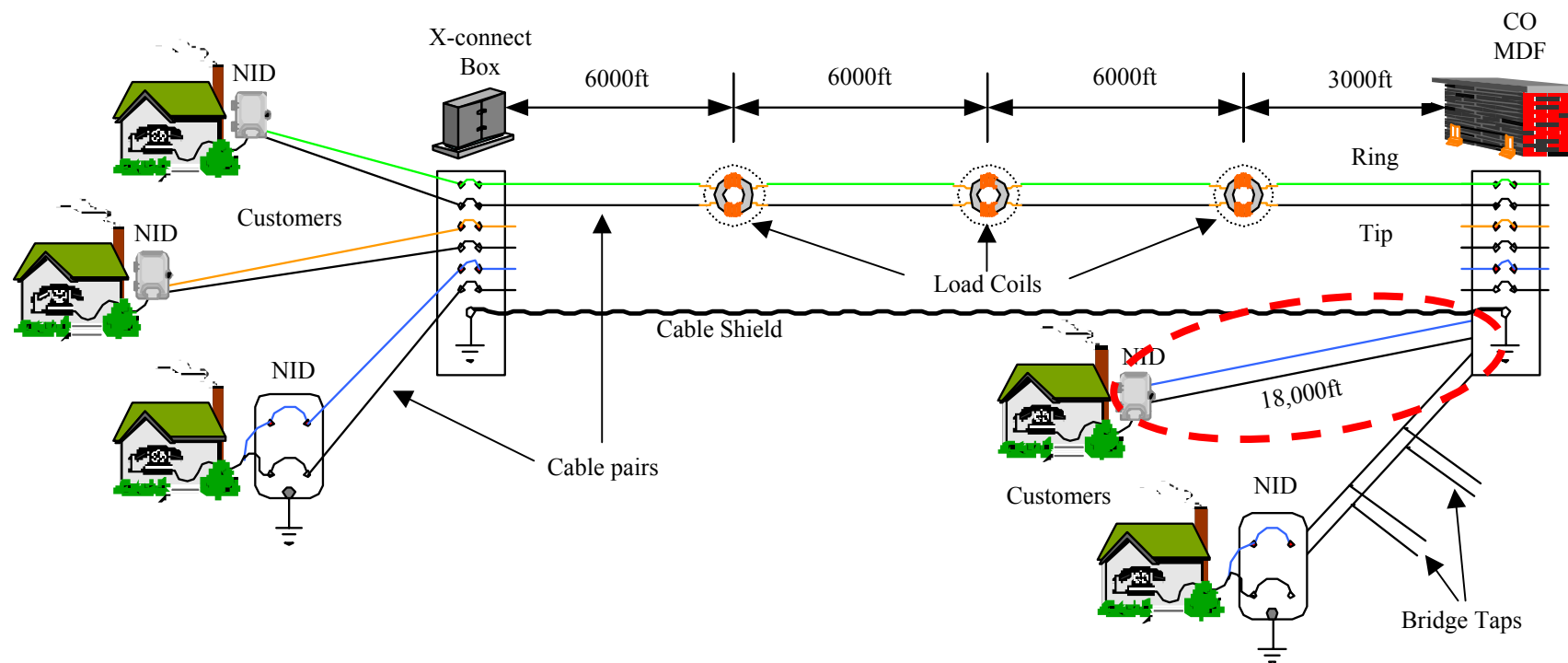
Пример типовой абонентской сети



Данная иллюстрация – пример типовой абонентской сети и ее основных компонентов. Для корректной работы всей системы неперенные требования должны быть следующими:

1. **Сопrotивление шлейфа** (в красном круге) – сумма индивидуальных сопротивлений жил (а и б) телефонной пары. Сопrotивление шлейфа ограничивается длиной линии и не может превышать значение 1300 Ом.

Пример типовой абонентской сети

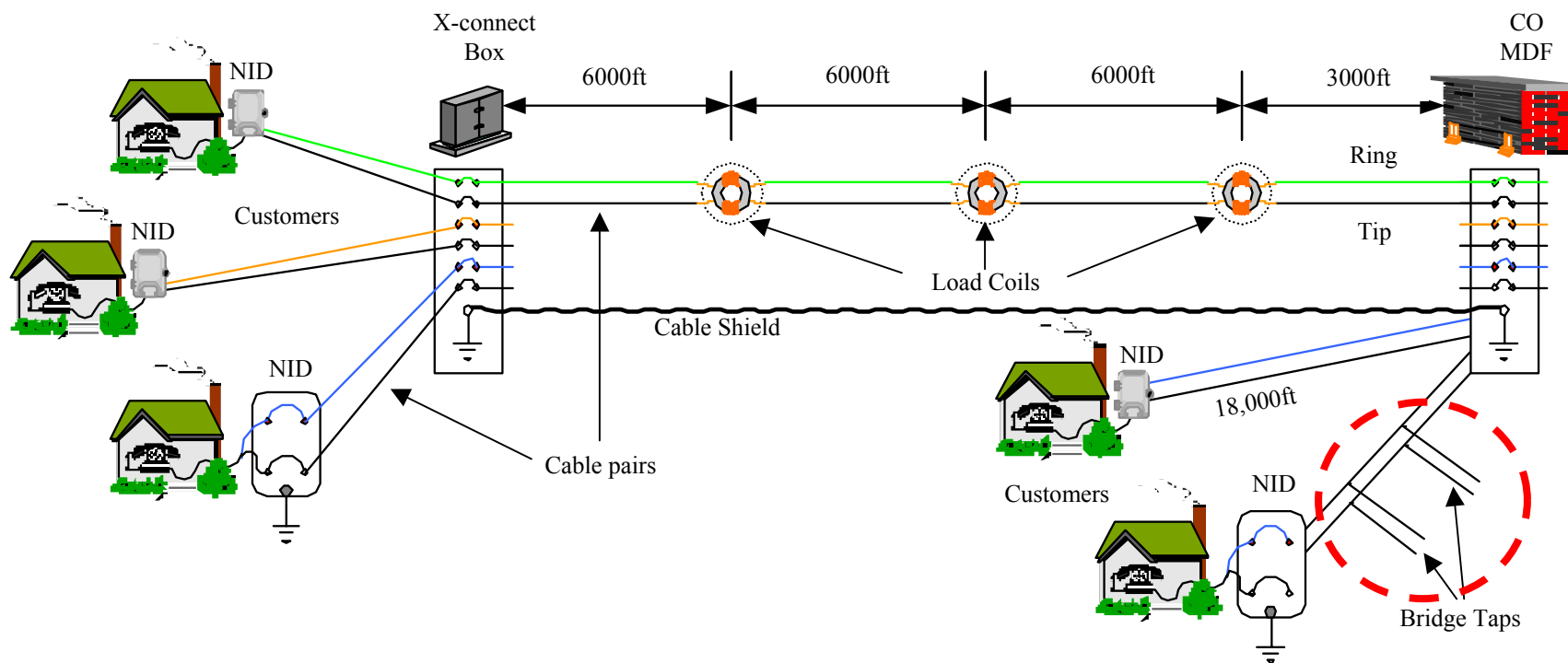


2. «Емкостная» длина (в красном круге) – Емкость пары, пересчитанная в длину не должна превышать расстояние в 5486м или 18,000 feet.
3. *Примечание: Емкость пары растет с увеличением длины кабеля. Слишком высокая емкость пары может привести к искажению сигнала. Для компенсации таких искажений необходимо использовать катушки Пупина.*



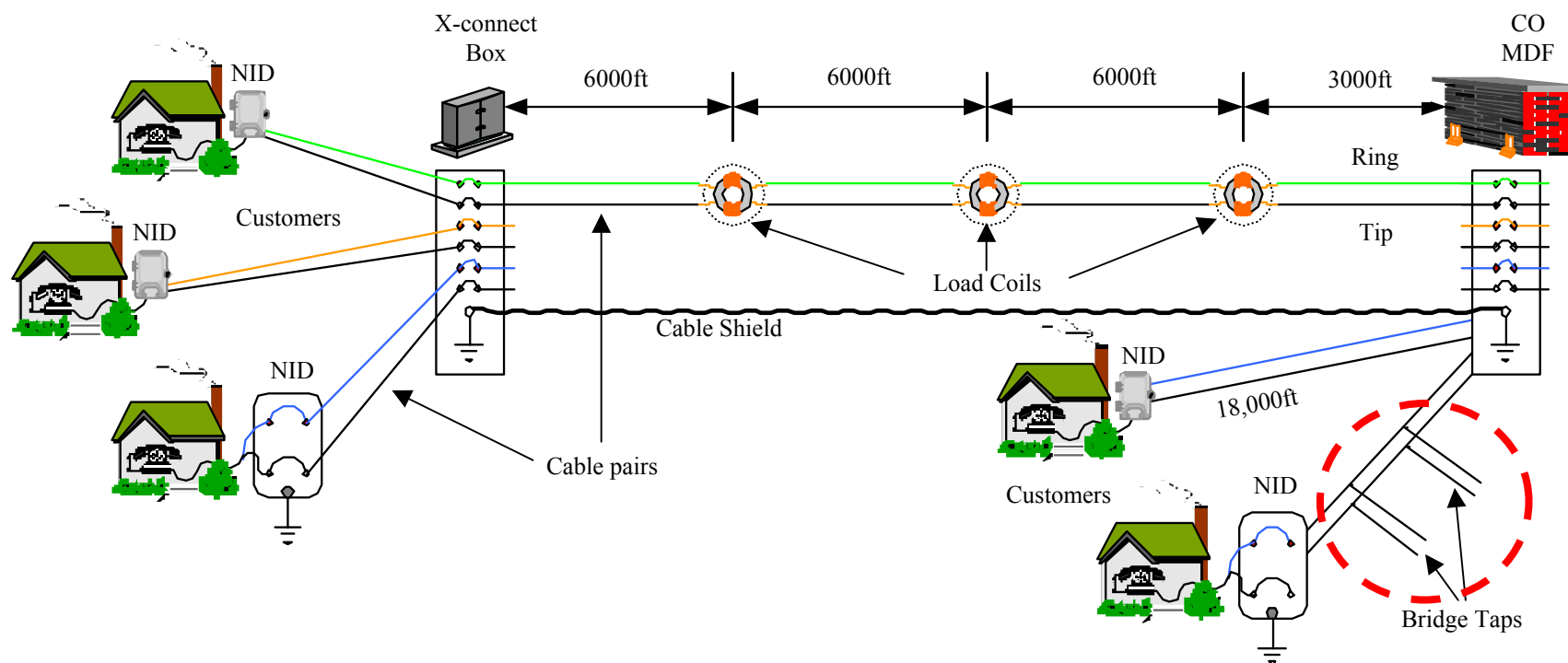
Катушки индуктивности – отличное решение для обычной линии (0,3-3,4 кГц), но они же становятся проблемой для DSL линий т.к. полностью блокируют DSL сигналы (эффект ФНЧ).

Пример типовой абонентской сети



3. **Катушки Пупина** – помещаются (соединяются последовательно) на пару для компенсации последствий (искажений сигнала) нежелательной емкости и позволяют увеличить длину линии. Катушки размещаются на определенном расстоянии вдоль кабельной линии. Пример: АТС- 1^я катушка = 915м и затем далее через 1829м.
4. **Параллельные отводы** (в красном круге) – иногда устанавливаются на линию для подключения параллельных аппаратов или для оперативного изменения конфигурации сети (напр.: параллельные коробки). Оказывают негативное влияние на широкополосные сигналы. Увеличивают емкость и ухудшают работу DSL линий.

Пример типовой абонентской сети

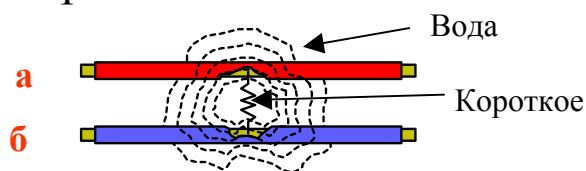


5. **Дефекты изоляции** – Повреждения, определяемые понижением сопротивления изоляции также называемые «короткое», «земля» и «сообщение», очень часто являются проблемой как в случае обычной линии, так и в случае DSL линии. Данные повреждения должны быть локализованы и устранены.
6. **«Емкостные» дефекты** – Критические изменения емкости линии, такие как «Обрывы», «Частичные обрывы», «Разбитость пар», схемы скрещивания, так же являются проблемой как для обычной, так и для DSL линий и обязательно должны быть локализованы и устранены.

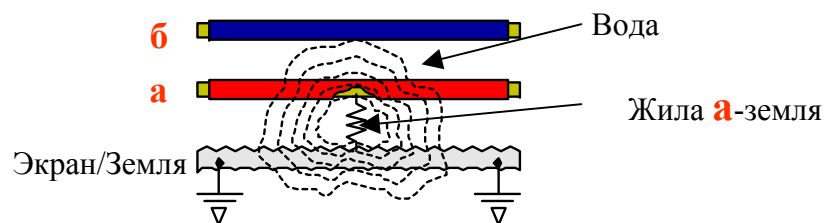
Повреждения DSL Линий

Дефекты изоляции (повреждения):

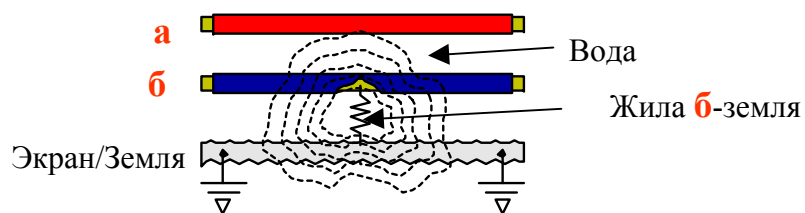
1. **«Короткое»** – Дефект изоляции, создаваемый токами, протекающими между жилами **а** и **б** в паре. Параметр: 3.5 МОм или ниже.



2. **Жила а/Земля** – Дефект изоляции создаваемый токами, протекающими между жилой **а** и Экраном/Землей. Параметр: 3.5 МОм или ниже.

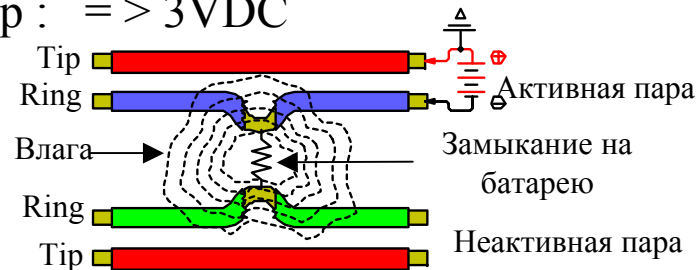


3. **Жила б/Земля** – Дефект изоляции создаваемый токами, протекающими между жилой **б** и Экраном/Землей. Параметр: 3.5 МОм или ниже.

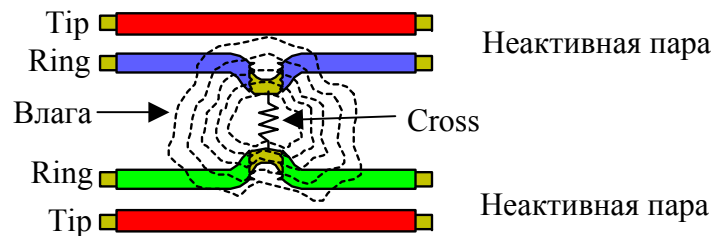


Повреждения DSL Линий

4. **Замыкание на батарею** – Дефект изоляции, создаваемый токами, протекающими между проводниками активной пары и проводниками любой другой неактивной пары (на которой проводится измерение)в том же кабеле. Образуется за счет естественного окисления меди в месте повреждения изоляции жил или в муфте. Параметр : $\Rightarrow 3VDC$



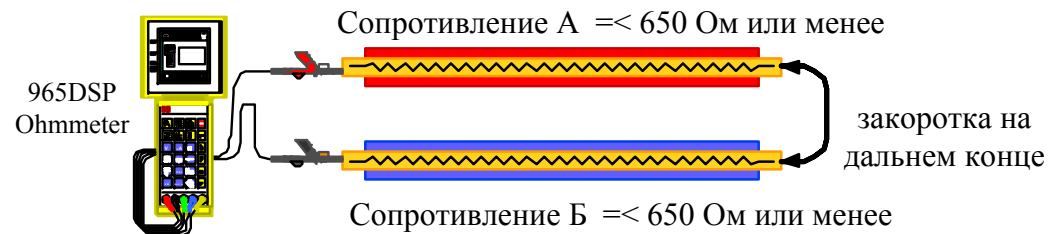
5. **Сообщение** – дефект изоляции создающий потенциальный путь для утечки тока между проводниками двух или более неактивных пар. Параметр: 3.5 Мом и ниже.



Повреждения DSL Линий

Сопротивление шлейфа:

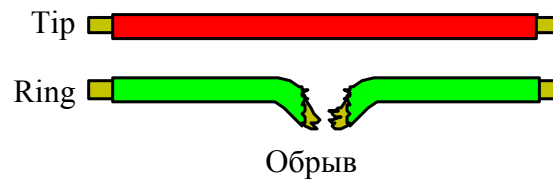
6. **Сопротивление шлейфа** – Сумма сопротивлений проводников А и Б измеренная при закоротке на дальнем конце пары. Сопротивление шлейфа ограничивает максимальное расстояние от АТС до абонента .



Сопротивление шлейфа: =<1300 Ом

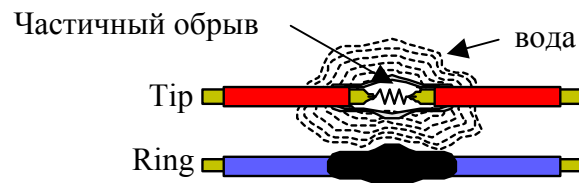
Емкостные повреждения :

7. **Обрыв** – это разрыв одного или обоих проводников пары. Приводит к емкостному дисбалансу линии. Вызывает полное повреждение аналоговой и DSL линии.

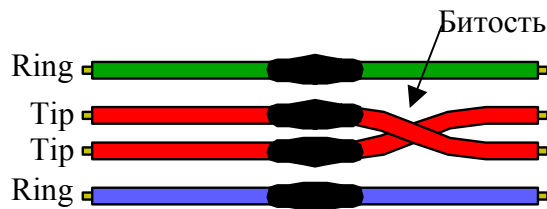


Повреждения DSL Линий

8. **Частичный обрыв** – неполный обрыв одного или обоих проводников пары вследствие коррозии из-за воздействия влаги в месте нарушения изоляции или сращивания кабелей. Приводит к серьезным нарушениям работы в результате возрастания шума на DSL линиях.

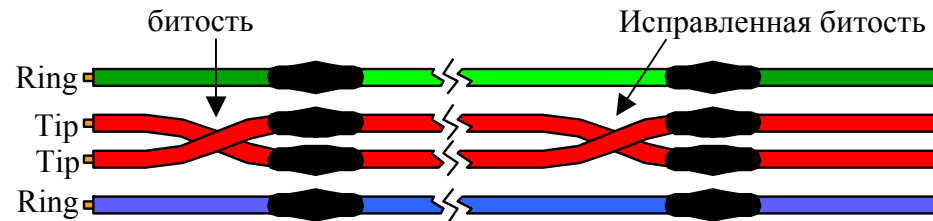


9. **Разбитость** – ошибка при сращивании жил кабеля в результате которой жила А одной пары оказывается соединенной с жилой А другой пары из-за одинаковой расцветки. Разбитость приводит к емкостному дисбалансу на паре и порождает шумы и сообщения как на аналоговых так и на DSL линиях.

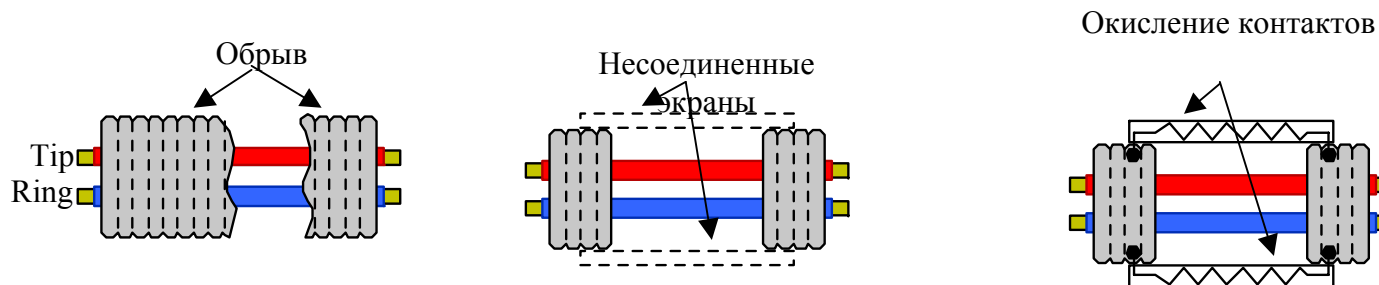


Повреждения DSL Линий

- 10. Исправленная разбитость** – это разбитость исправленная не в том сростке где она допущена а в другом сростке что приводит к двойной разбитости. Это приводит к существенному возрастанию сообщения и шума как на аналоговых так и на DSL ЛИНИЯХ.



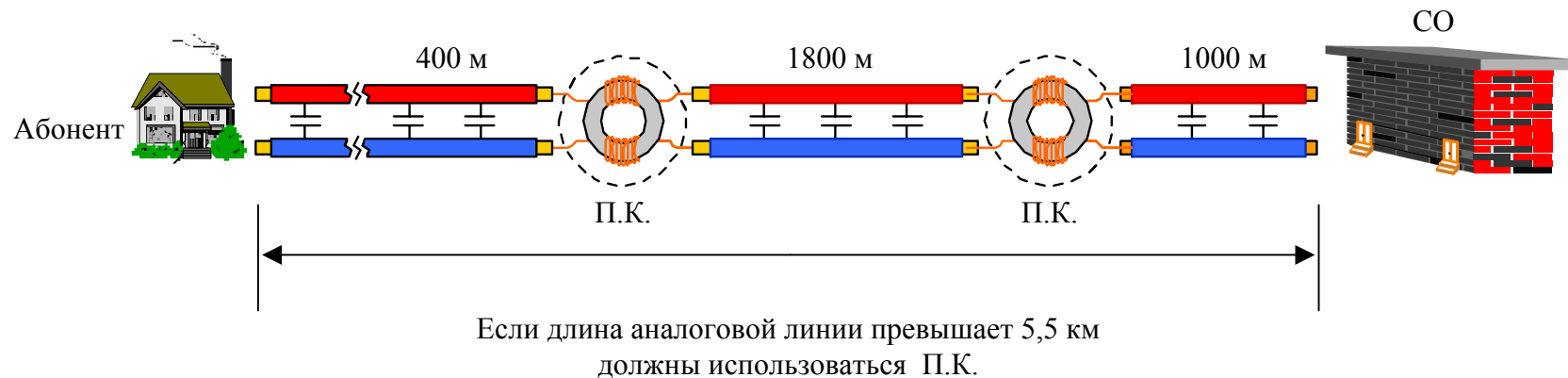
- 11. Плохое соединение или обрыв экрана**– Влияет на емкость кабеля и может привести к неустойчивому и ненадежному поведению DSL линии.



Повреждения DSL Линий

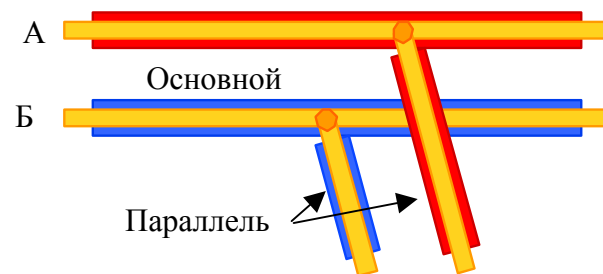
Другие:

14. **Пупиновские катушки** – катушки смонтированные в определенных местах на протяжении всего кабеля для компенсации негативного влияния емкости при большой протяженности линии. П.К. необходимы для аналоговой линии но блокируют DSL сигналы и поэтому должны быть полностью удалены с линии DSL.



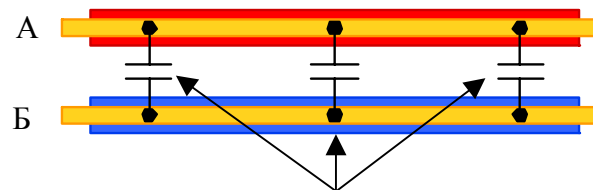
Повреждения DSL Линий

- 11. Параллельные отводы** – часто называемые ответвлениями, это не подключенные пары, соединенные с парой основного кабеля и оставленные для облегчения переключения абонентов с одного места в другое. Некритично на аналоговой линии но несовместимы с DSL линиями. Сигнал попадает в ответвление и отражается от его конца в основной кабель. Суммарный эффект этих отражений существенно увеличивает количество ошибок в DSL сигнале.



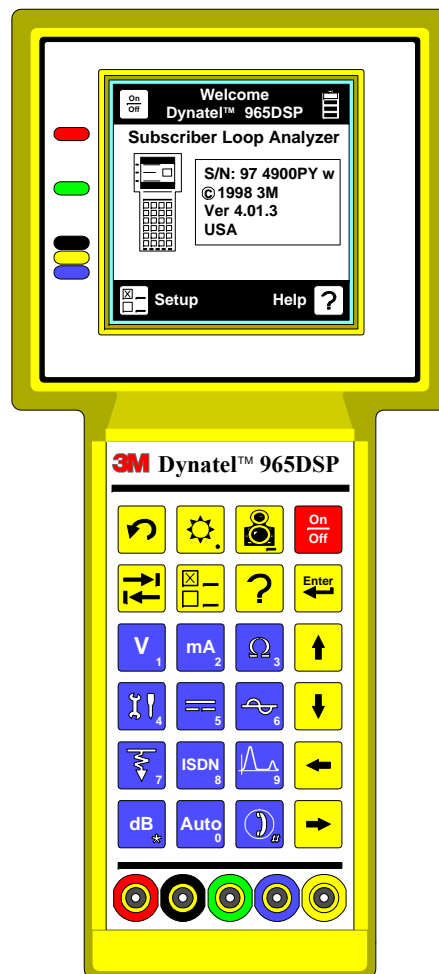
Для линий DSL , параллели не должны:
-Превышать в сумме 700 м.
- располагаться ближе 300 м от любого модема.
- их вообще не должно быть

- 12. Длина по емкости** – это распределенная емкость кабельной пары переведенная в расстояние. Слишком большая длина по емкости приводит к искажению аналогового сигнала и очень большим потерям DSL сигнала. Норма = 5500 м или менее, в зависимости от используемого типа DSL .



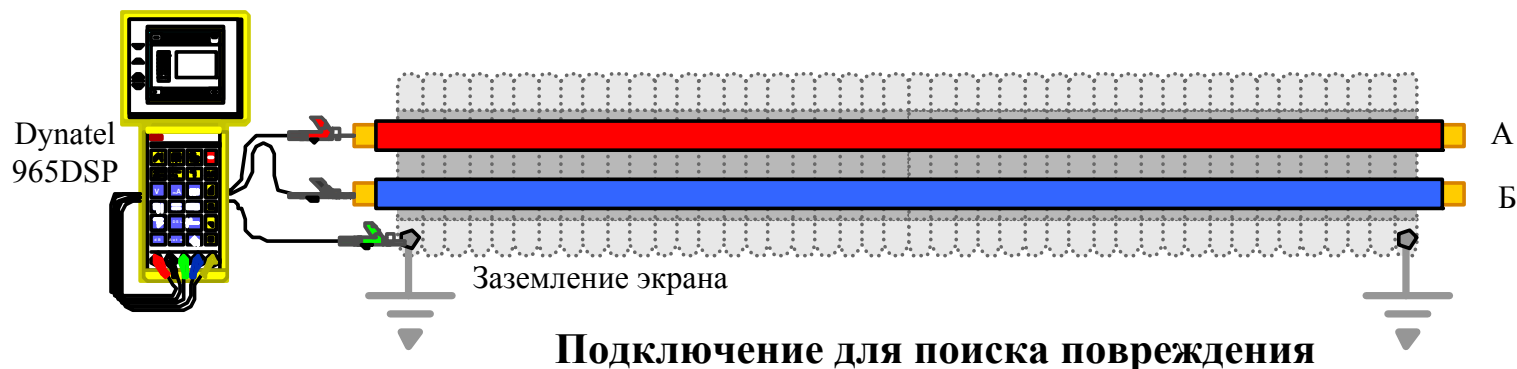
Длина по емкости = <5500 м и менее

Оборудование для тестирования DSL линий



Анализатор абонентской линии
3M Dynatel 965DSP/SA/ADSL

Оборудование для тестирования DSL линий



Повреждения изоляции:

1. К.З. на паре
2. А- Земля
3. Б-Земля
4. Замыкание на батарею
5. Сообщение

Решение:

3М Dynatel 965DSP/SA/ADSL обеспечивает точную диагностику пары и идентификацию типа повреждения автоматически в режиме Auto test :

- а) Проверяет возможное наличие постороннего напряжения (АС или DC) на паре.
- б) Проверяет качество изоляции между А-Б, А-Земля, Б-Земля.

Если определяется наличие повреждения 965DSP может отыскать его место в мостовым способом в режиме RFL (Resistance Fault Locate).

Оборудование для тестирования DSL линий

6. Сопротивление шлейфа

965DSP используя режим Special Resistance может измерить длину шлейфа. Не должно превышать 1300 Ом. В этом режиме можно так же измерить асимметрию пары. Если результаты не одинаковы то прибор отображает разницу.

Емкостные повреждения:

7. Обрыв

8. Неполный обрыв

9. Разбитость

10. Исправленная разбитость

Решение:

3M Dynatel 965DSP/SA/ADSL может точно диагностировать емкостные повреждения линии. Если любое из вышеперечисленных повреждений присутствует 965DSP может отыскать его используя режим TDR рефлектометра или режим поиска обрывов OPEN.

11. Параллели

Решение:

Все параллели должны быть удалены с DSL линии. 965DSP может отыскивать и определять расстояние до параллелей используя режим рефлектометра TDR или поиска резистивных повреждений RFL.



Оборудование для тестирования DSL линий

12. Длина по емкости

Решение :

На линиях DSL длина измеренная по емкости не должна превышать 5500 м. 965DSP в режиме OPEN может измерить длину линии по емкости.

13. Плохое соединение или обрыв экрана :

Dynatel 965DSP может определять и измерять расстояние до места отсутствия соединения экрана или высокоомного соединения экранов используя метод соотношений в режиме определения места обрыва OPENS и рефлектометра TDR.

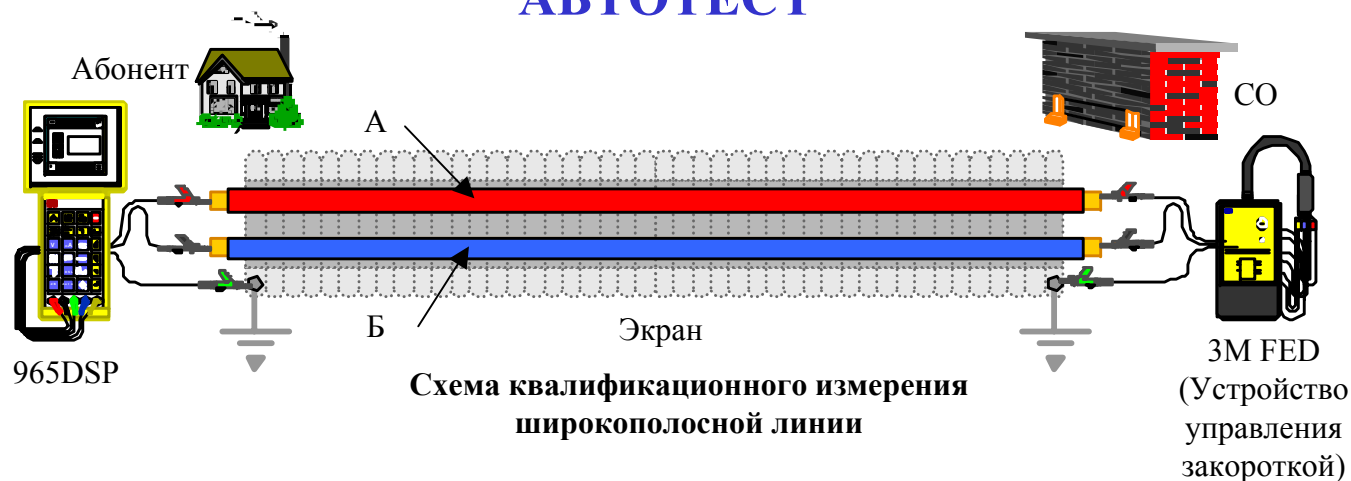
14. Пупиновские катушки ;

Решение:

П.К. должны быть удалены с DSL линии. 965DSP имеет возможность определять наличие подсчитывать количество и месторасположения П.К. Для поиска места расположения используется режим рефлектометра TDR.



Процесс квалификации широкополосной линии в режиме АВТОТЕСТ



Этапы:

- 1. Проверка изоляции :** А-Б; А-Земля, Б-Земля.
- 2. Измерение длины по емкости:** Сравнивает длину жилы «А» и «Б» и отражает разницу в %
- 3. Тест Продольного баланса :** Проверяет баланс сопротивлений и емкостей на паре.
Баланс сопротивлений – сопротивление жилы А д.б. равно сопротивлению жилы Б.
Баланс емкостей – емкость А-Земля д.б. равна емкости Б-Земля.
- 4. Подсчет пупиновских катушек:** Проверка наличия индуктивной нагрузки. При ее наличии – определение.
- 5. Тест Special Resistance :** Проверка сопротивления обоих жил в паре должно быть равным. Если они не равны, отражается разность в %. При этом так же измеряется сопротивление шлейфа.
- 6. Swept Loss Test:** Измерение потерь на каждом многочастотном сигнале для данного вида DSL.