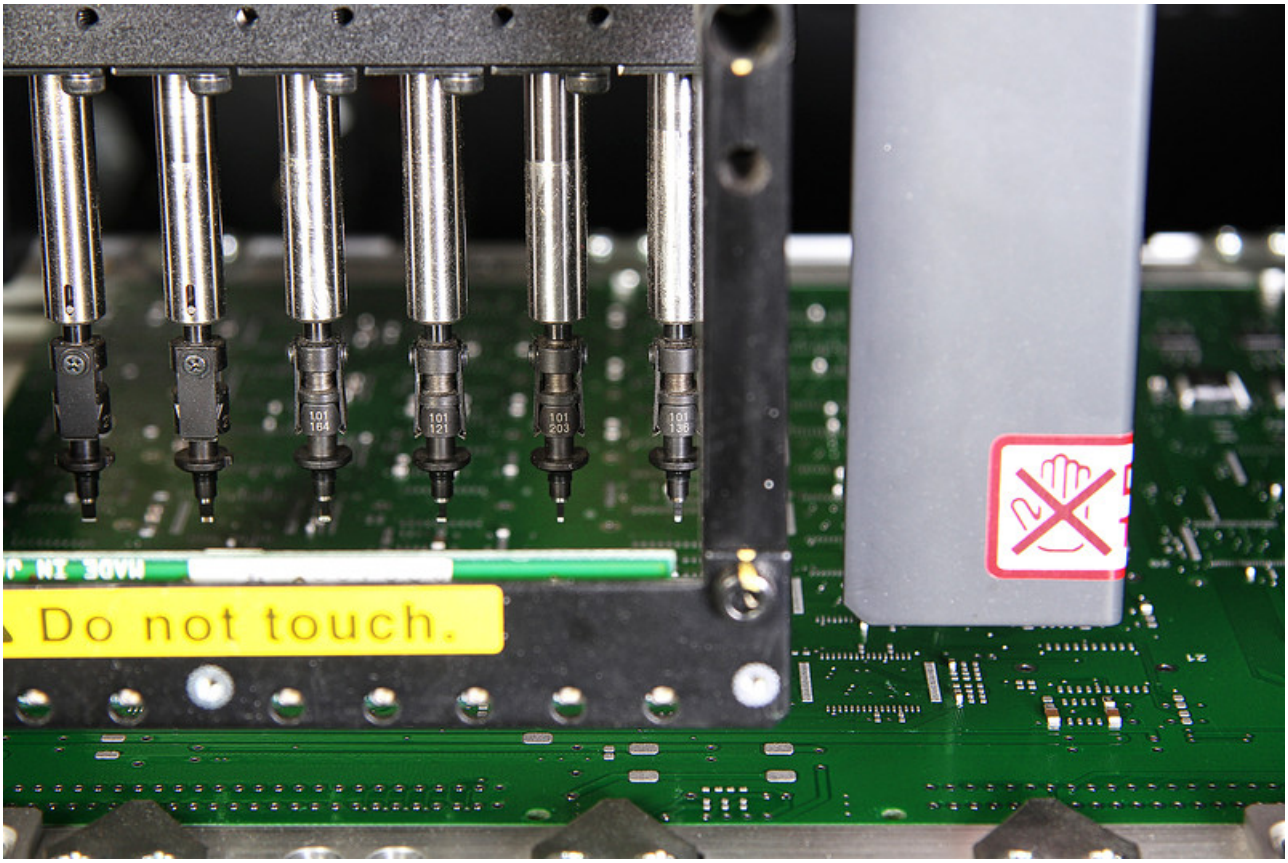
В гости к Элтекс



Идём на чай к Элтекс. Российский производитель сетевого оборудования полного цикла тем нам интересен, что можно проследить процесс от зарождения идеи до появления устройства на узле. Производит коммутаторы, маршрутизаторы, оборудование для телефонии и Wi-Fi.

Окно пятого этажа напоминало картину "Берёзовая роща" Куинджи. "Это же замечательно: на обеде мы можем выйти и погулять по лесу. И это в мегаполисе", - говорят нам сотрудники. Впрочем, вспоминая небольшие китайские деревушки с населением в 3 млн. человек, слово "мегаполис" воспринимаешь с лёгкой иронией. У Элтекс отдельное большое здание на окраине Новосибирска вдали от суеты современного города. Здесь нашлось место практически для всех стадий цикла разработки оборудования от идеи до склада. 400 человек уже предел комфортности для него. Поэтому на месте берёзок скоро вырастет новый корпус.

[В гости к Элтекс]

Команда linkmeup забралась в самое сердце российского разработчика, чтобы сделать этот обзор. А забраться было не очень-то и просто - для сотрудников от метро ходит служебка, а вот простым гостям следует быть состоявшимися людьми с личным автомобилем.

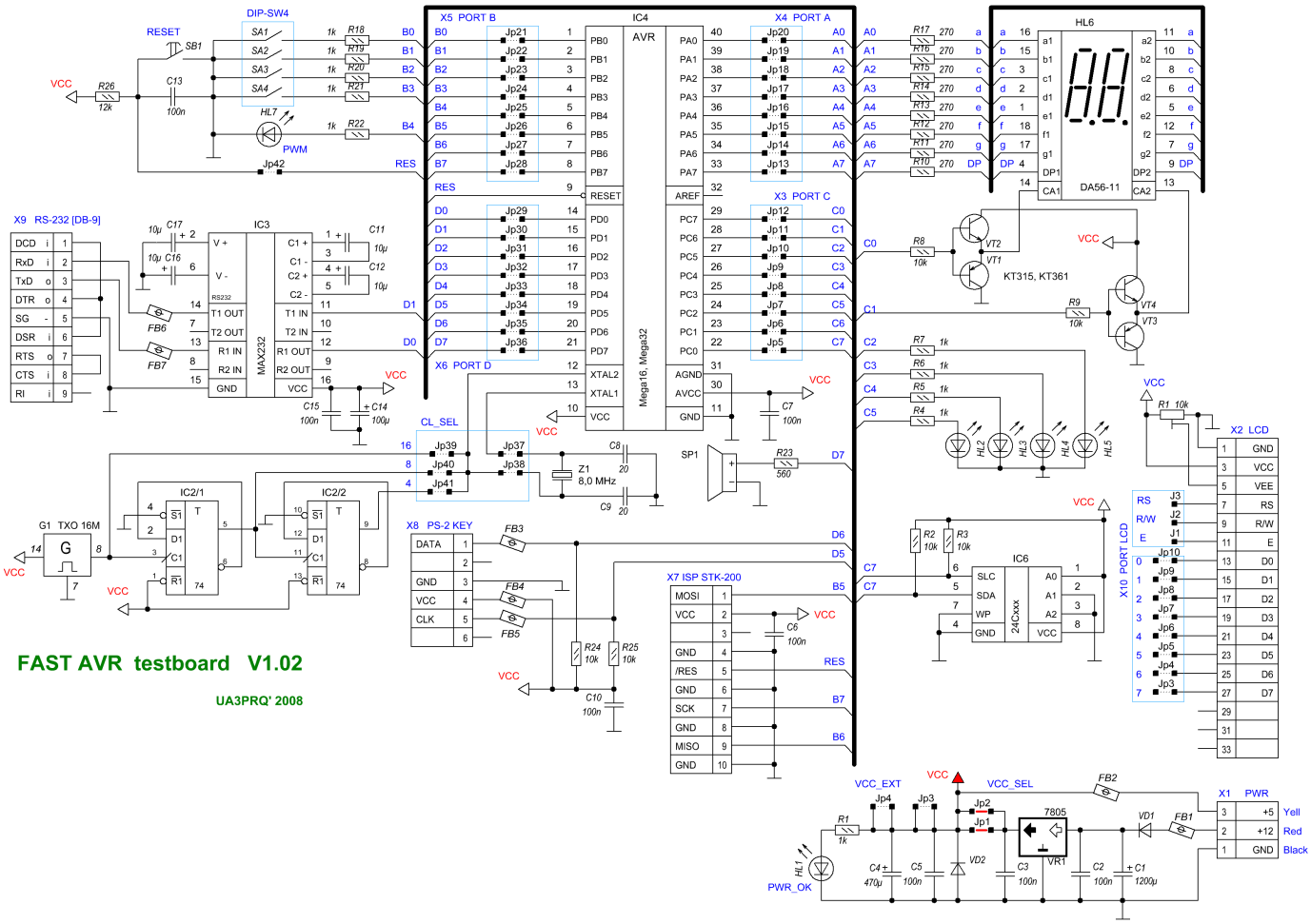
На входе нас встретила Вероника - специалист по маркетингу - она составила нам компанию на следующие полтора часа. Кому как не маркетологу презентовать компанию? Камеры у нас отобрали сразу, поэтому я вынужден принести свои извинения, если вдруг в фотографиях, предоставленных самим Элтексом, вы обнаружите маркетинговую составляющую.

Небольшой слабоорганизованной толпой мы направились на точку старта. Проходя мимо какого-то коридора, наш гид обронила, что это сборочная линия. Не обратил внимания на своих товарищей, но я проводил этот непримечательный коридор взглядом, полным страха, что мы прошли мимо и туда уже не попадём. Но наша экскурсия следовала фазам рождения устройства.

Мы путешествовали из кабинета в кабинет, видя, как идея находит своё воплощение и обрастает всё новыми и новыми подробностями. И каждое помещение завалено железом: платы большие и маленькие, коммутаторы, маршрутизаторы, корпуса, АТС, кабели, кабели, кабели.

Всё начинается в кабинете "хардварищиков". Здесь разрабатывается принципиальная схема работы устройства. На наш взгляд самая сложная часть. Здесь закладываются все баги и ограничения, которые будут впоследствии выдаваться за фичи. От решений, принятых в этой комнате, зависит всё: какой функционал смогут запрограммировать разработчики ПО, сколько будет стоить плата, как она будет выглядеть, через сколько лет она устареет.

Из своей практики я могу вспомнить бесчисленные примеры того, как использованный чип в дальнейшем не даёт добавить ту или иную возможность. Ну, в качестве примеров безотносительно героя нашего повествования: нельзя настроить политику трафика для фильтрации по IP-адресам на интерфейсе с инкапсуляцией QinQ - чип сетевого процессора рассматривает QinQ - кадры, как MPLS и отказывается заглядывать вглубь заголовков. Или при настроенном VLAN-Stacking интерфейс коммутатора не будет пропускать другие VLAN"ы прозрачно - требуется настройка VLAN-Mapping - ASIC этого просто не умеет. В целом, это не так страшно - большая часть ограничений может быть нивелирована программным обеспечением, но не всегда. В этом и наибольшая сложность этого первого шага - требуется взаимодействие всех отделов. Нужно чётко представлять, что может каждый чип и их комбинация, учитывать, что хотят сделать разработчики ПО, возможно ли будет реализовать свои придумки на тех технологических мощностях, что есть в распоряжении, а ещё и продажники хотят, чтобы коробочка была маленькая и красивая. Когда все эти препоны преодолены, получается примерно вот такой результат:

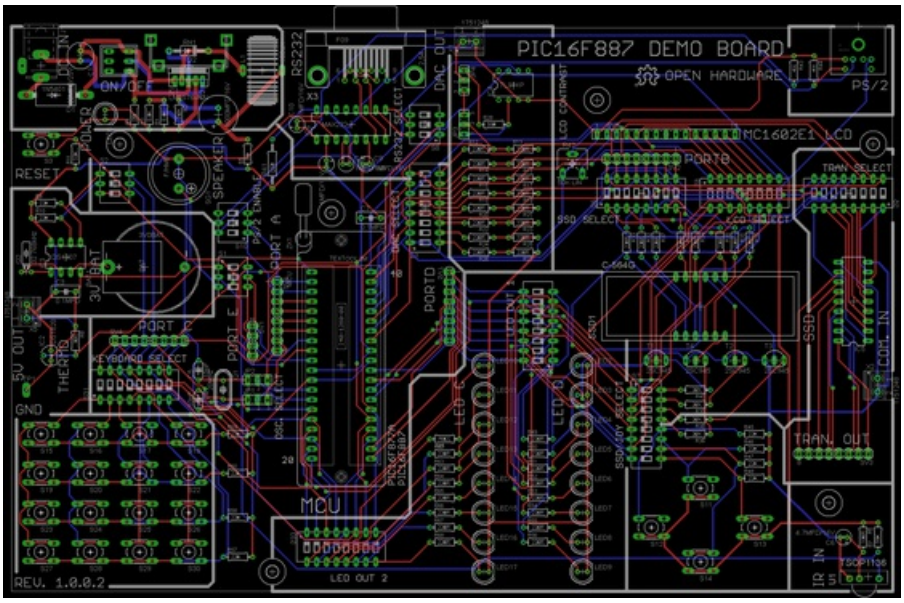


Картинка не имеет никакого отношения к реальности Элтекс. Просто произвольная из Интернетов

Небольшое снаружи здание скрывало в себе бесчисленные помещения. Мы ходили с этажа на этаж, из кабинета в кабинет, встречая удивительно разных людей. И все они были инженерами, людьми технического склада ума. Едва ли я могу сказать, что мне не хватает этого в повседневной жизни, но в этот раз я оказался там, где этими людьми создаётся современный мир.

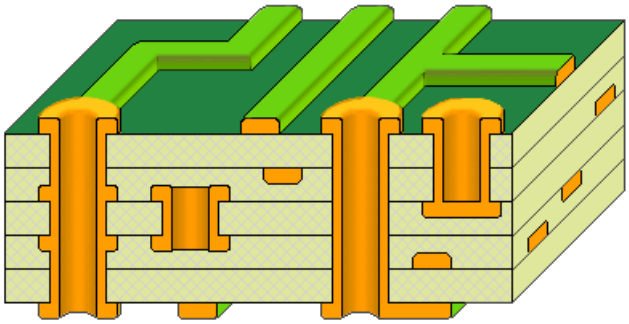
"После того, как создана принципиальная схема, конструкторы берутся за реализацию - разводка на плате и корпусы", - слово взял седовласый мужчина в очках.

На двух мониторах перед ним расположились различные приложения с электрическими схемами, чудными подписями, незнакомыми аббревиатурами и знакомыми брендами - производителями чипов. Рассказчик явно любил свою работу и с готовностью посвятил нас в то, что находится за кулисами телекомовской магии. Тысячи элементов нужно уместить на печатной плате, учитывая взаимное расположение элементов, расстояние между отдельными чипами, длину проводников. Например, не стоит располагать DRAM и TCAM далеко от сетевого процессора, нельзя два горячих тайваньских чипа втыкать впритык, скорость передачи данных может упереться в физические ограничения скорости распространения сигнала в среде. В приложении для разработки плата выглядит так:



И снова картинка не имеет никакого отношения к Элтекс

Схема разделена на слои, элементы. Любой участок можно увеличить и рассмотреть более подробно. 27 слоёв печатной платы должны обеспечить связность между всеми деталями. Маршрутизация здесь похлеще, чем в аэропорту Хартсфилд-Джексон Атланта. Несмотря на существующие средства автоматизации некоторых процессов, создание платы - это по большей части ручной труд - маршрут дорожек, точки для пайки, положение чипов - всё силами человека.

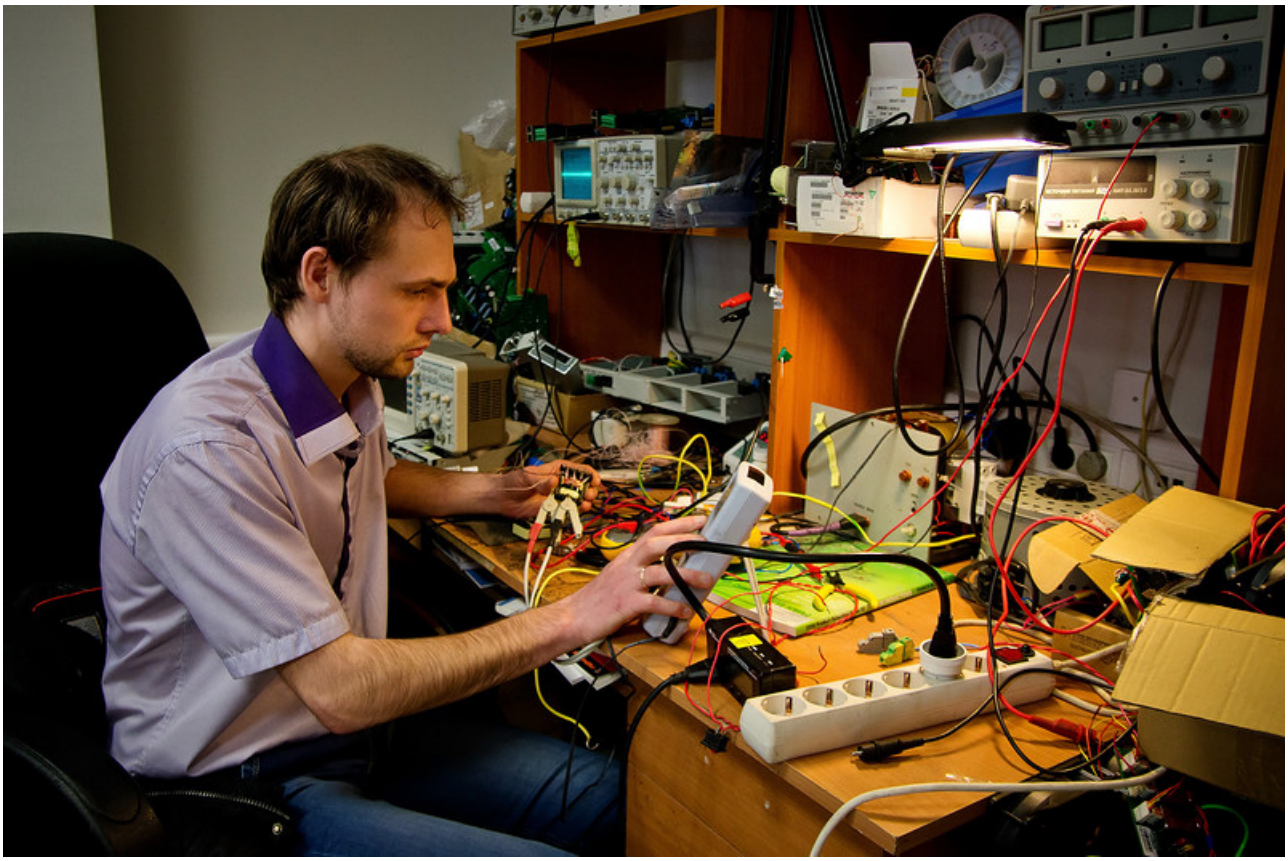


Вот что из себя представляет многослойный пирог печатной платы

Иначе и сложно представить. Разве можно положиться здесь на автоматику? Проверять за ней будет сложнее, чем сделать всё самому. Я слышал историю как раз про элтексовский GPON (в одном из ранних релизов их OLT очень быстро обнаружился досадный баг), датчик температуры вызывал проблемы с самой главной функцией - передачей трафика. Был выделен специальный человек, который путешествовал от корзины к корзине и перерезал дорожку на плате, ведущую к датчику. Можно здесь вспомнить и циску с её забавной кнопкой Reset.

Ошибки на стадии проектирования могут обходиться весьма дорого. Впрочем, если обратиться к микрочипам, то их разработка уже вполне автоматизирована. То ли благодаря тому, что там счёт транзисторов идёт на десятки тысяч, то ли вопреки. Например, для ASIC"ов в соответствии с требуемым функционалом приложение создаёт архитектуру, на фабрике производится тестовый образец, прогоняются автоматические и ручные тесты, и генерируется этим же приложением 5000 страниц документации. Вероятно степень автоматизации зависит таки от объёмов. А с ними беда.

Элтекс не производит самостоятельно платы, микрочипы и прочие радиодетали - это всё заказывается в Азии. В России просто нет фабрик, которые смогли бы изготовить такие штуки: 27 слоёв - слишком сложно, сетевые процессоры по технологии 32 нм - удел Тайваня. Впрочем, чем не идея для стартапа?



Платы на дружественных юго-восточных заводах производят строго по тому проекту, который приготовили конструкторы, в кабинете которых мы сейчас и находимся. Остальные компоненты стандартные - чипы (Broadcom, Marvell), резисторы, транзисторы, модули питания, интерфейсы медные и оптические. Всё это прилетает в Новосибирск и попадает на сборочную линию - мы в очередной раз проходим мимо неё, бросая голодные взгляды на закрытые двери.

А нас ждали разработчики ПО. Не такая уж большая группа людей в светлом кабинете (как выяснилось в процессе экскурсии, любым вопросом занимается небольшая группа экспертов в светлом кабинете) пишет софт для всех продуктовых линеек: коммутаторы и маршуртизаторы, VoIP и фиксированная телефония, Wi-Fi и прочее. И в этом кабинете, несмотря на, казалось бы, исключительно умственную деятельность и духовную активность, повсюду лежат самые разнообразные железки - от оптических терминалов до шасси провайдерского класса.

В самом центре расположилась девятнадцатидюймовая стойка с распотрошённой корзиной неизвестного предназначения. Она мерно гудела вентиляторами, часть плат по тихой переваривала сама себя, другая часть наполовину торчала из слотов.

Элтекс сейчас очень близко подошёл к границе MPLS. У них уже есть одноюнитовые провайдерские маршрутизаторы, которые умеют протоколы маршрутизации, но до сих пор предложить замену цисковскому ASR 9000 или Juniper MX80 российским производителям было нечего. Представьте наше удивление, когда нам сообщили, что вот это фырчащее создание в центре комнаты - это ME5000 - модульный маршрутизатор с пропускной способностью 3Тб/с и поддержкой большинства современных протоколов, необходимых большому оператору.

Мы с придыханием взглянули на будущего конкурента циски, а наша Наташа даже обошла вокруг него несколько раз, оценив его атлетическое телосложение. Прямо пропорционально нашему удивлению было и наше расстройство, когда гид сказала, что главного разработчика, а точнее начальника отдела - Александра Мохова - нет на месте и нам не смогут о нём рассказать. Но в момент, когда мы уже собрались покинуть этот храм ПО, в двери вошёл немолодых лет мужчина с шикарными усами. Он подошёл к нам ровным шагом, разглядывая каждого по отдельности.

- Здравствуйте. Вот ребята хотели бы узнать у вас про ME5000 - очень заинтересовались.



Это был первый человек за всё время экскурсии, который задал закономерный вопрос:

- А вы, простите, кто такие, господа?

На мгновение повисла пауза в разговоре - мы только обменивались вопросительными взглядами. Тут стоит пояснить, что нас было четверо: я, наша Наташа и двое моих коллег из Хуавэй. То есть три представителя китайского вендора, у которого было в далёком прошлом судебное разбирательство с циской по вопросам интеллектуальной собственности, пришли и интересуются их новейшей разработкой.

- Мы из подкаста linkmeup.

Очень хотелось, чтобы в этот момент его лицо просияло улыбкой, со всех сторон на нас воззрились десятки глаз, вокруг нашей группы образовался ореол света, нас бы провели сразу на производственную линию, а нашей Наташе вручили антеннки от ONT, которые захапужил Ростелеком. Чуда не случилось. Пришлось сказать ещё много слов, чтобы нам поверили и провели экскурсию по недрам маршрутизатора.

Второй вопрос, который поставил нас в тупик, "Какие ваши потребности?", мы технично обошли. Я не знаю, что там будет со стабильностью, учитывая, что сейчас пока пишется по несколько патчей в день - всё новое всегда жутко глючное, пока не обкатается технология и не будут пойманы лбом все грабли. Однако в целом разработка вызвала уважение. Архитектура уже, как положено в 21-м веке, модульная: отдельно линейные платы, отдельно управляющие, имеются фабрики коммутации. Функционал вплоть до MPLS L2VPN/L3VPN. ПО основано на linux. Всё очень и очень серьёзно, а на волне импортозамещения вполне может и выстрелить - главное эту волну не пропустить.

Уже когда, рассыпаясь в благодарностях, наша шпионская группа ретировалась к двери кабинета, рассказчик снова спросил:

- Молодые люди, я так и не услышал ответ на свой вопрос - какие ваша потребности?

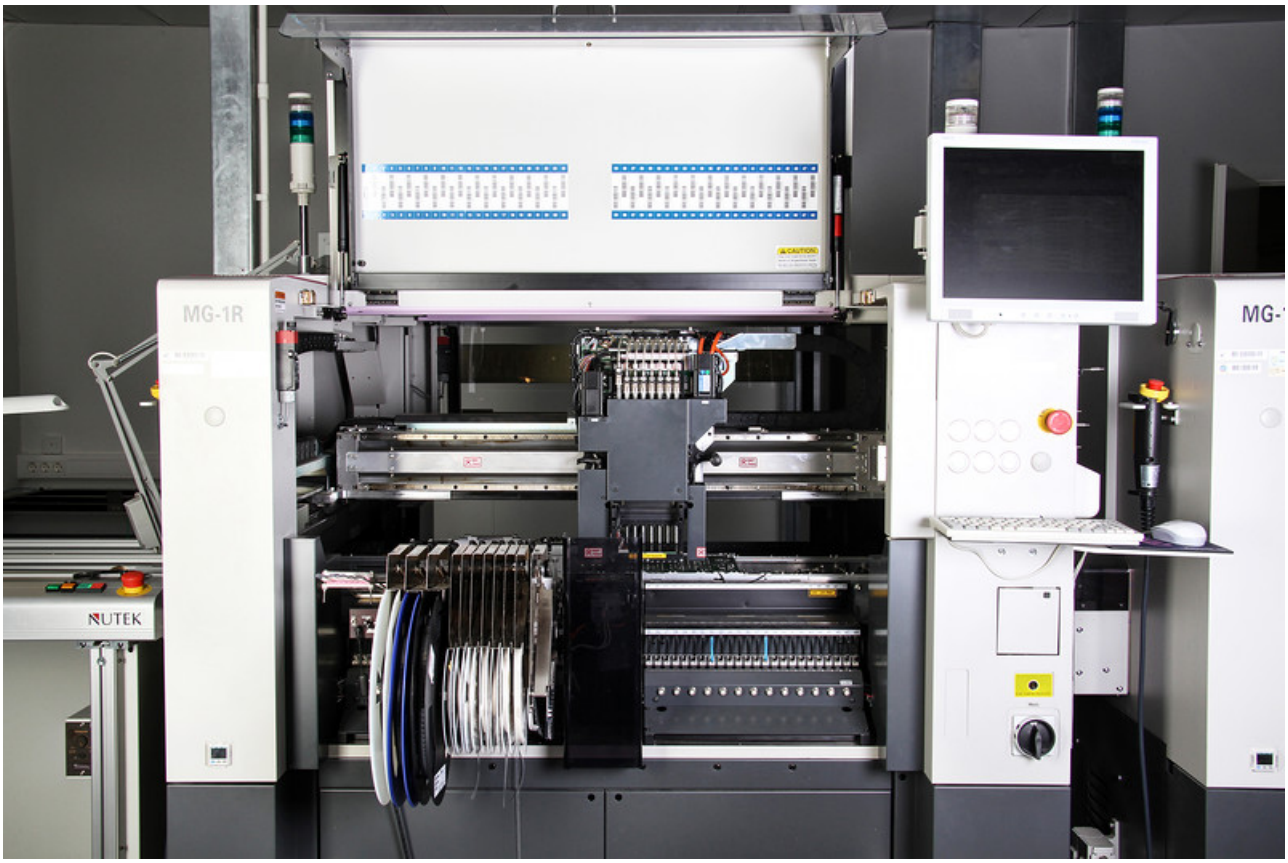
Ну, какие могут быть потребности у некоммерческого проекта? Поглазеть и рассказать, конечно же! Мы не поверили своим ногам, когда те нас понесли на производственную линию. Как в лучших предбанниках заводов Intel, нас облачили в халаты и бахилы и пропустили в святая святых. Светлые полы, светлые стены, нет разбросанных гаечных ключей, масляной ветоши, сложенной под верстаками, даже какой-нибудь завалящей погнутой грязной отвёртки не нашлось - только три новеньких линии выпуливали готовые платы.

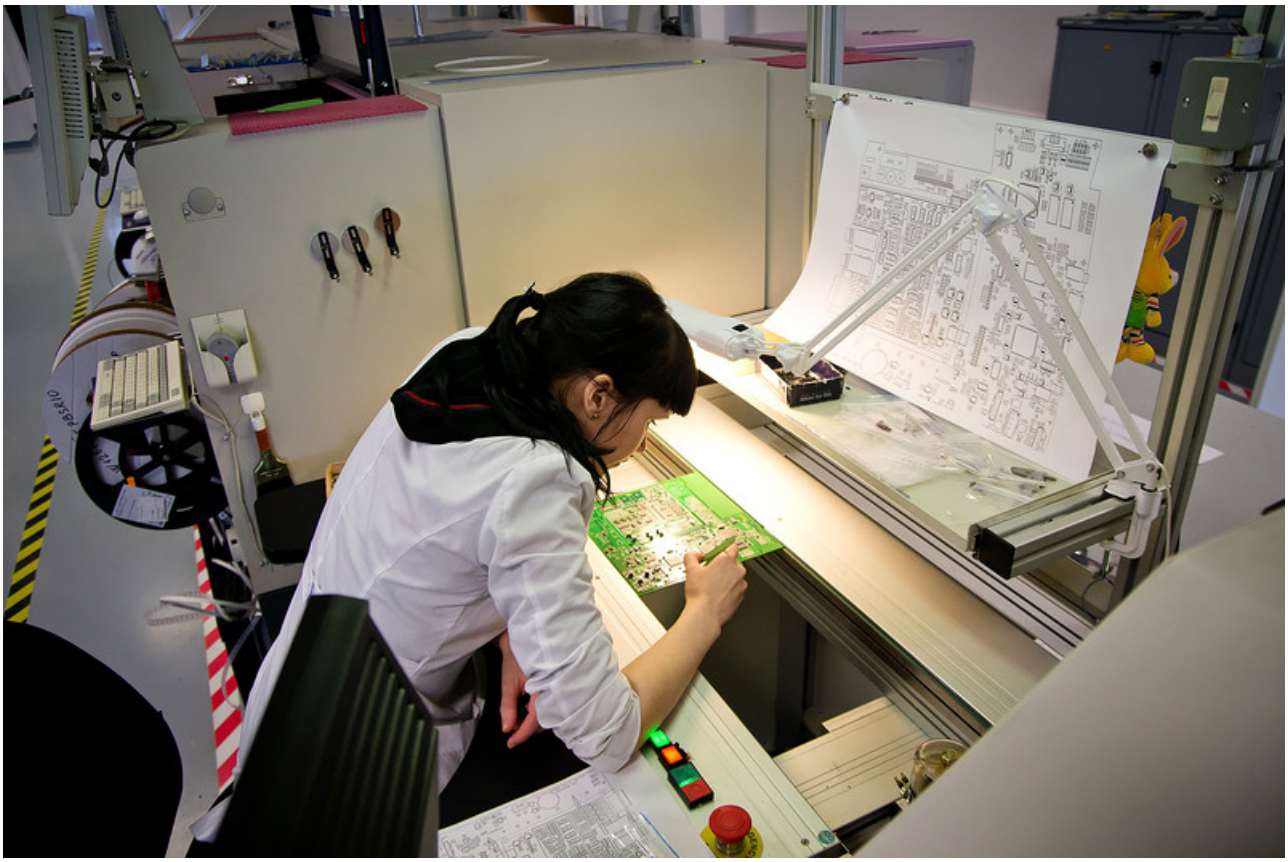


В начале линии подсовываешь те самые многослойные платы, посередине в нескольких местах установлены бобины с компонентами - транзисторами, сопротивлениями, диодами, микрочипами. В процессе продвижения на плату наносится паста в нужных местах, устанавливаются детали, всё это запекается, далее происходит автоматическая инспекция качества и, если всё отлично, плата выходит на другом конце уже почти готовая.

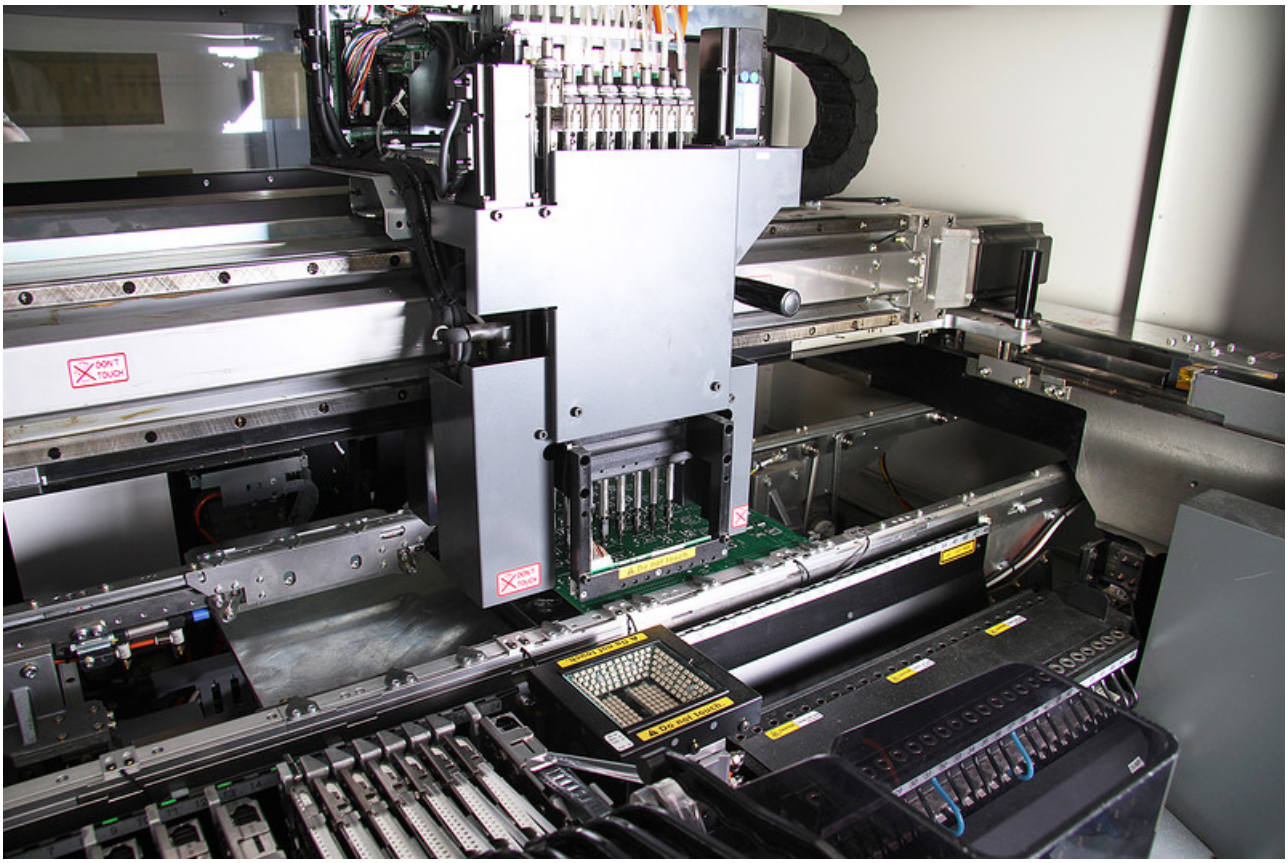


Каждые несколько минут эти станки готовы исторгать из своих недр по одной новорождённой плате. Если где-то случилась беда, линия останавливается, загорается красный индикатор, ~~вызывается МЧС, перекрываются выезды из города~~, на мониторах отображается неисправность или плата, не прошедшая проверку.





Красота.

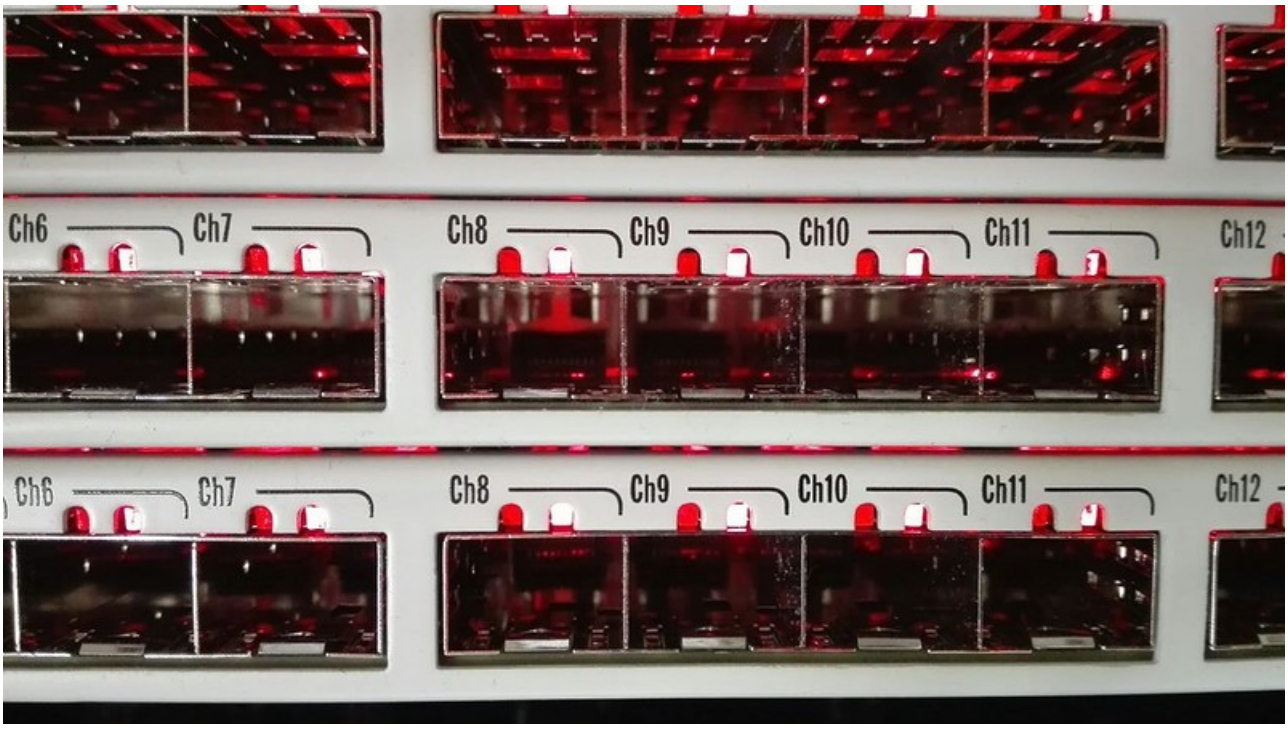


Так вот, плата отсюда выходит уже почти готовой - все мелкие и сложные компоненты на неё установлены, но дальше её ждёт помещение с очень грозным названием - цех штыревого монтажа.

Мы шли в него, скованные внутренним напряжением: что же нас ждёт за очередной белой дверью. Здесь гиду следовало выдержать паузу и открыть дверь помедленнее - пред нами предстал оазис, обжитый амазонками и утопающий в тропической зелени. На контрасте со всей предыдущей экскурсией, где не было женщин, в этом помещении не было мужчин - возможно, мы были первыми, кто переступил этот порог. Сильный пол сюда не берут принципиально - мы не приспособлены к такой точной и кропотливой деятельности в течение многих часов.

Каждое рабочее место оборудовано паяльной станцией, вытяжной вентиляцией и женщиной. Тут на платы напаиваются различные компоненты, с которыми, по тем или иным причинам, не справилась производственная линия - например, интерфейсы и крупные конденсаторы. Гид сказала, что у них уже установлена линия, которая возьмёт на себя эти функции, но она пока не запущена. Действительно, есть некоторый объём производства, ниже которого ручной труд обходится дешевле, возможно, такой поток заказов в Элтекс ещё не достигнут. В общем, имейте в виду, что если вдруг на вашей домашней приставке Элтекс пропадает сигнал Wi-Fi - значит очередная сотрудница цеха штыревого монтажа влюбилась.

Мы не стали сильно долго задерживаться здесь, ведь впереди лаборатория. В ней проходят испытания первые образцы оборудования. Мы видели там бесконечные ряды препарированных ONTшек, которые проходили испытание временем при одновременной работе, видели нагрузочное тестирование коммутаторов - в лабе расположен аппаратный генератор трафика. Помещение жужжало вентиляторами, моргало, как светофорное дерево то зелёным, то красным, тысячи проводов опоясывали стойки, поддерживая жизнь сотен маленьких и больших железок.



Но покорил всех нас здесь вот этот паренёк:



Эта маленькая, но храбрая камера навсегда оставила след в наших горячих инженерных сердцах. Лаборатория и производственный цех - это, безусловно, сердце компании, где инженерный гений проявляет себя во всей мощи. Нам жаль было с ними прощаться. Наша экскурсия завершалась в отделах техподдержки, тестирования серийного оборудования и складе. В последних двух ничего впечатляющего и бодрящего дух не было, а вот техническая поддержка - это то, что нам близко, то, что накипело. Мы засыпали сотрудников вопросами о том, как они взаимодействуют с заказчиком, с разработчиками, видят ли они код, есть ли у них SLA и KPI.



Как и следовало ожидать, в Элтекс оказалась развита горизонтальная коммуникация. Инженер поддержки или тестировщик, может просто подойти к разработчику и обсудить с ним проблему. Для небольшой компании - это рабочая и удобная альтернатива официальным вертикальным запросам. Надо заметить, что в течение полутора часов все с большим энтузиазмом рассказывали нам о своей работе, о технологиях и оборудовании. Это не было какой-то сухой лекцией, попыткой произвести впечатление - только живой интерес и диалог с обеих сторон. Значит, люди увлечены своей работой.



Как Амели в одноимённом фильме внезапно оставила старика после увлекательной экскурсии, так и Вероника вдруг покинула нашу пресыщенную впечатлениями компанию.

В апреле прошёл подкаст с участием сотрудников Элтекс, которые интересно рассказали и о компании, и о линейках, и о планах, правда, не погружаясь в технические детали. Надеемся, что в будущем нам удастся заполучить ребят на выпуск об архитектуре сетевого оборудования и разработке ПО для него. Попасть, кстати, на экскурсию, совсем несложно.

