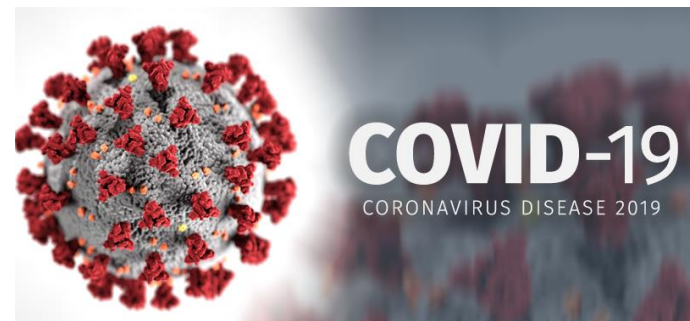




کاربرد فناوری اولتراسونیک در محصولات پیشگیری از کرونا

علیرضا حاجی علی محمدی

آذر ۹۹





Coronavirus Cases:

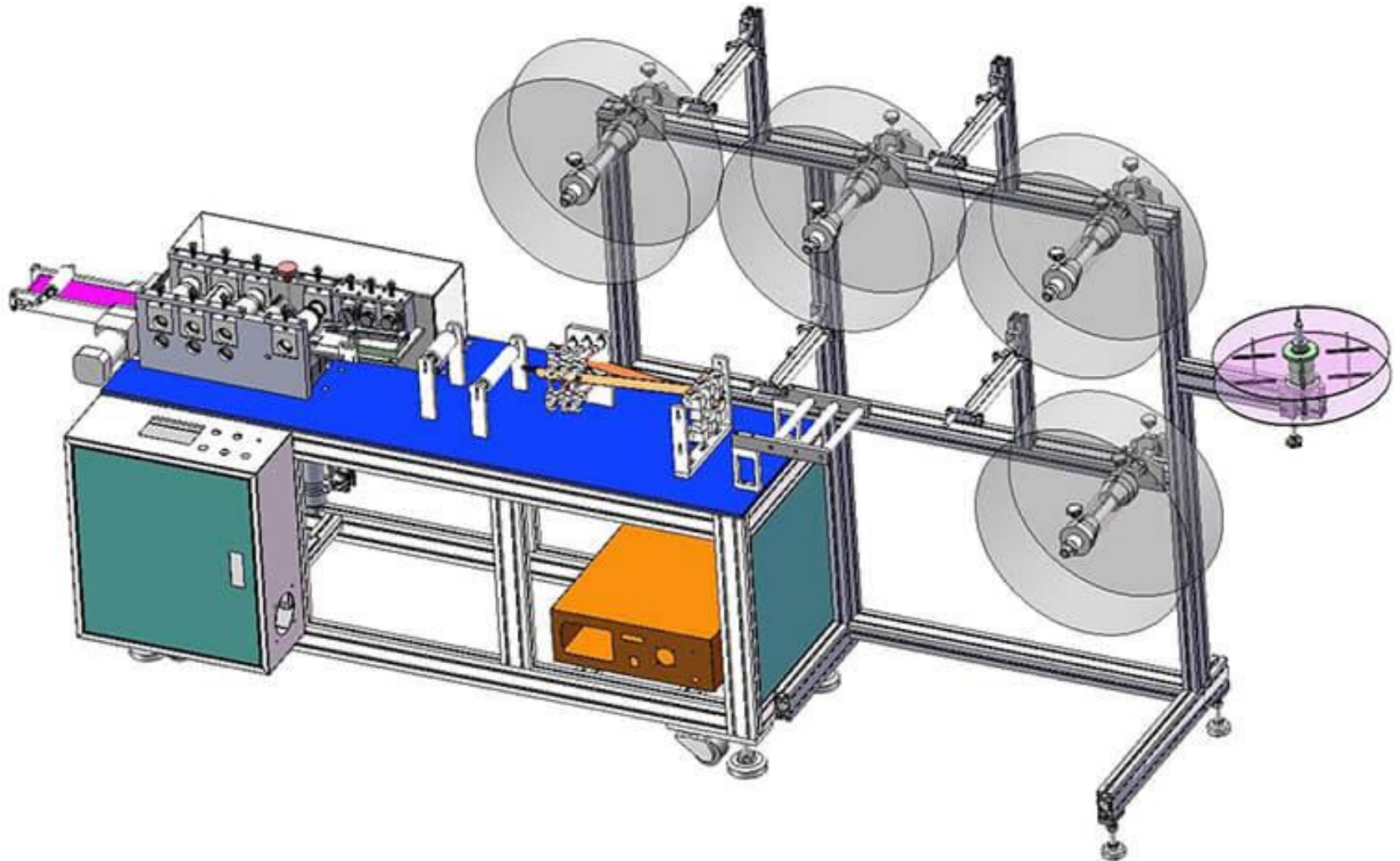
72,641,016

Deaths:

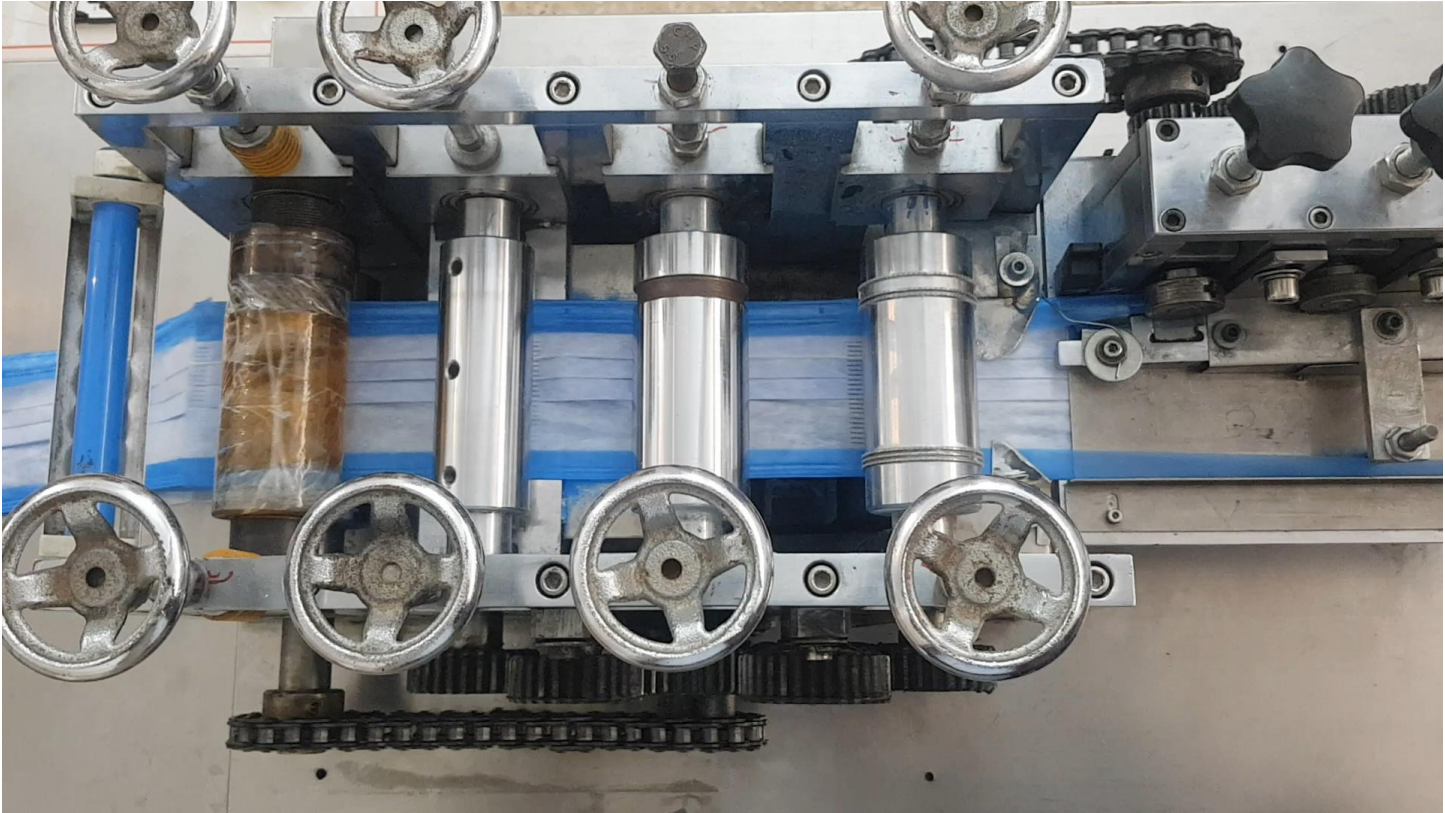
1,618,822

کاربرد فناوری اولتراسونیک در کرونا







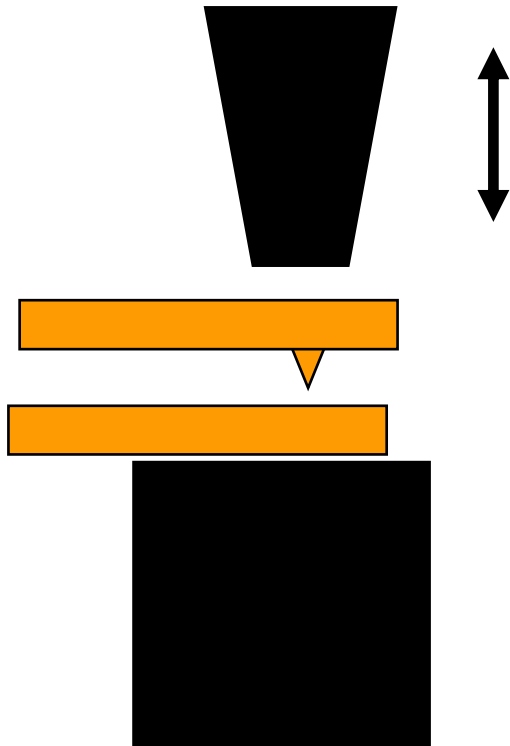




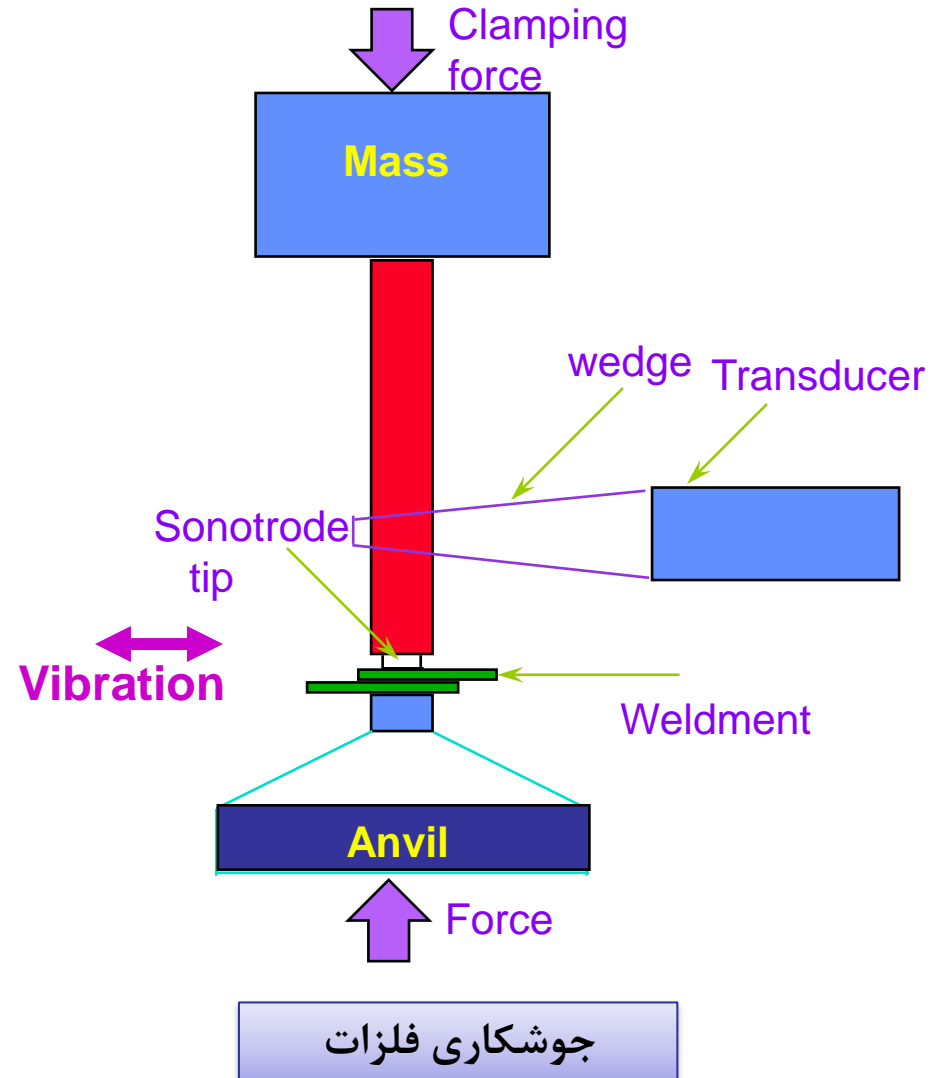


جوشکاری اولتراسونیک



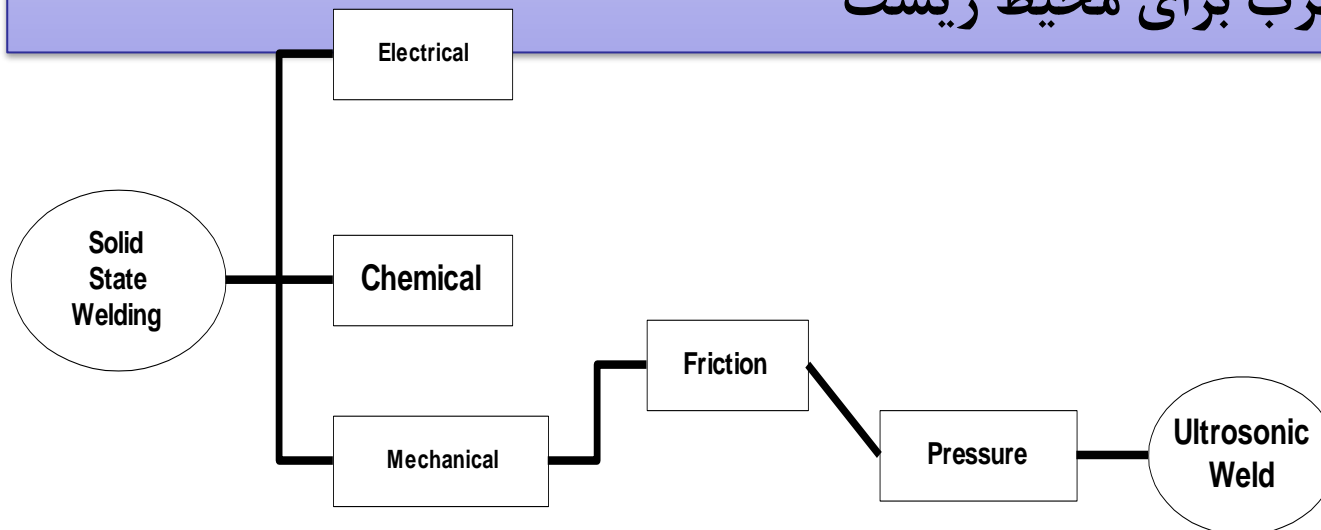


جوشکاری پلاستیک ها



جوشکاری فلزات

- عدم استفاده از مواد مصرفی
- مصرف انرژی کم
- کیفیت جوش بسیار خوب
- استحکام زیاد
- امکان جوش بدنه ماسک (جوش پیوسته)
- سرعت، دقت و تکرارپذیری بسیار مطلوب
- عدم وجود آثار مخرب برای محیط زیست





کاربردهای مختلف جوشکاری اولتراسونیک (پارچه)



کاربردهای مختلف جوشکاری اولتراسونیک (پلاستیک)



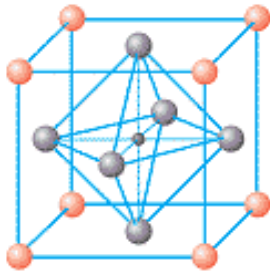


معرفی فناوری اولتراسونیک



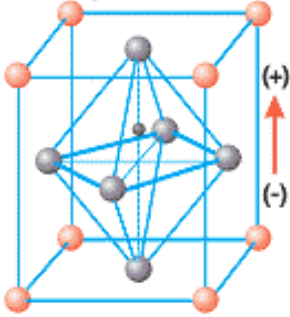
Figure 1.1 Crystal structure of a traditional piezoelectric ceramic

(a) temperatures above Curie point



cubic lattice, symmetric arrangement of positive and negative charges

(b) temperatures below Curie point



tetragonal (orthorhombic) lattice, crystal has electric dipole

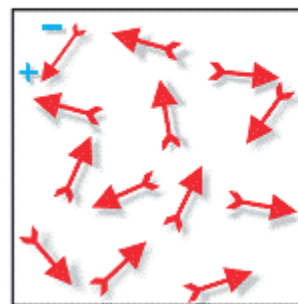
● A^{2+} = Pb, Ba, other large, divalent metal ion
 ● O^{2-} = oxygen
 ● B^{4+} = Ti, Zr, other smaller, tetravalent metal ion

□ پیزوالکتریک در دمایی پایین تر از دمای کوری مطابق شکل یک مولکول قطبی است که از یونهای سرب، اکسیژن و تیتانیوم یا زیرکونیوم تشکیل شده است.

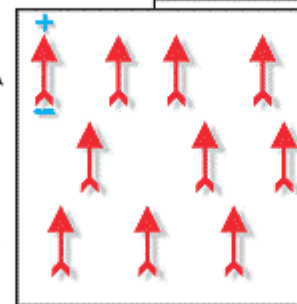
□ در اثر اعمال ولتاژ پلاریزه شدن اتفاق می افتد و طول سرامیک افزایش می یابد.

Figure 1.2 Polarizing (poling) a piezoelectric ceramic*

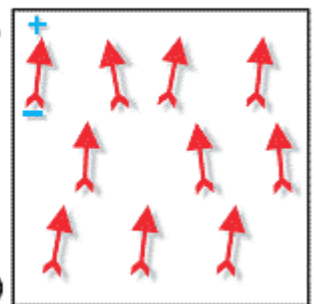
(a) random orientation of polar domains prior to polarization



(b) polarization in DC electric field



(c) remanent polarization after electric field removed



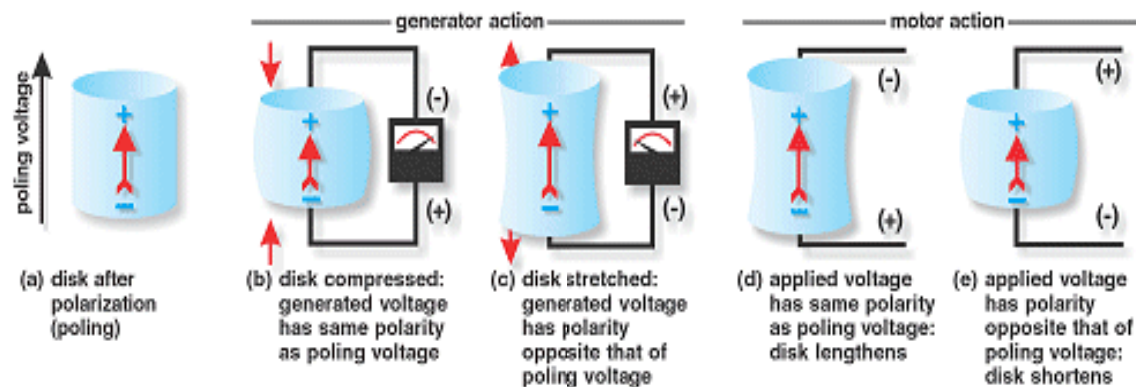
1. اثر عملگری

کاربردهایی هستند که ولتاژ به پیزوالکتریک اعمال می شود و تغییر شکل حاصل می شود. مانند کاربردهای مختلف اولتراسونیک در شستشو، ماشینکاری و ...

2. اثر حسگری

کاربردهایی که در آن ها با اندازه گیری ولتاژ ناشی از تغییر شکل پیزوالکتریک برای اندازه گیری پارامترهایی نظیر کرنش و ... استفاده می شود.

Figure 1.4 Generator and motor actions of a piezoelectric element

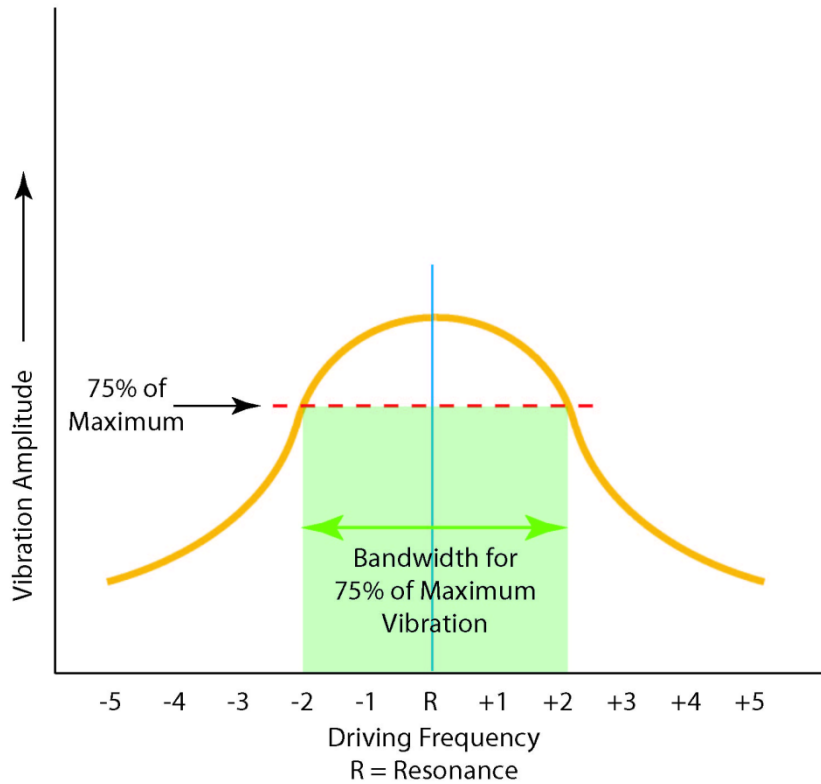




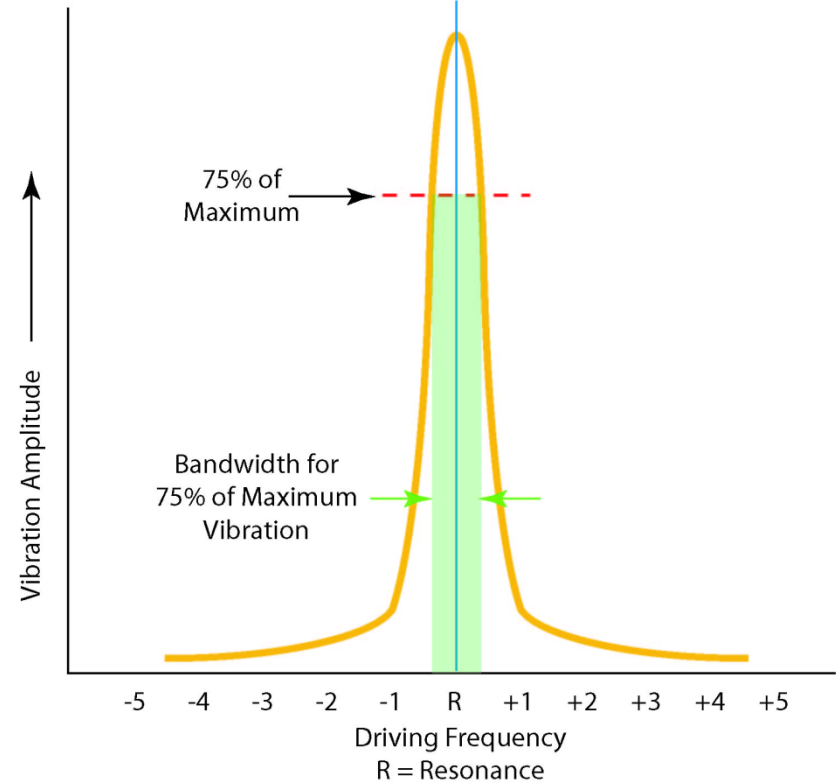
- **قرص های پیزوالکتریک: منبع ایجاد ارتعاشات**
آلتراسونیک
- **قطعه تطبیق (Matching part): برقراری**
کوپلینگ مناسب آکوستیکی و انتقال بهینه
امواج آلتراسونیک
- **قطعه پشتی (Backing part): جلوگیری از**
هدر رفتن انرژی آکوستیکی در سر آزاد
ترانسدیوسر
- **پیچ اتصال: اتصال اجزای ترانسدیوسر و اعمال**
پیش تنش مورد نظر
- **بوش عایق: جلوگیری از ایجاد اتصال الکتریکی**
بین قطعه جلویی و قطعه پشتی با
پیزوالکتریک ها طریق پیچ
- **الکترودها**



Low Q Resonance

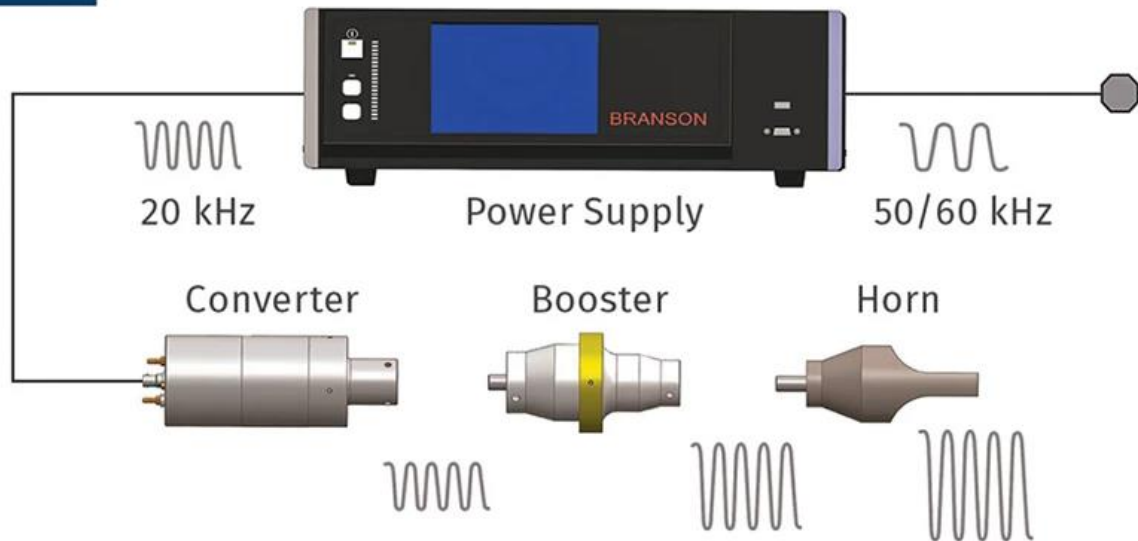


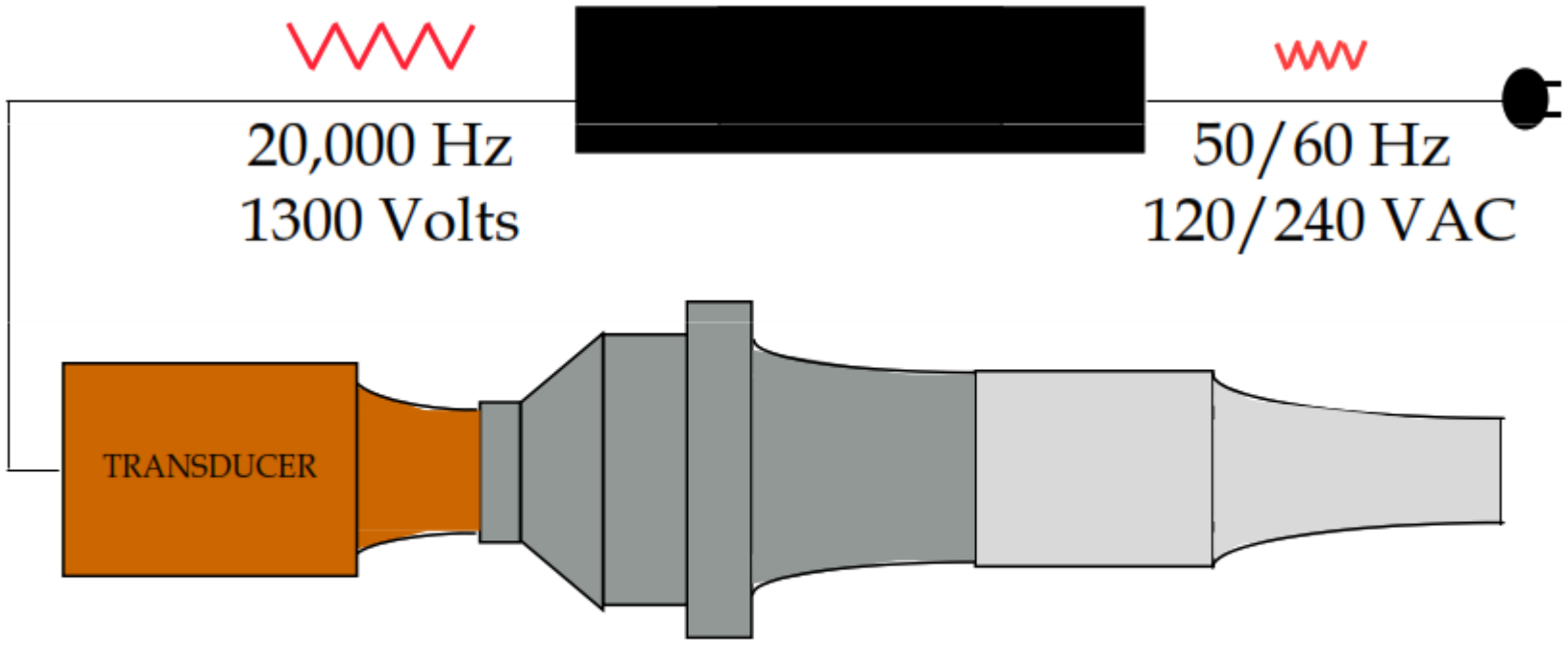
High Q Resonance



Frequency and Amplitude Units are arbitrary but are the same in both illustrations

FIG 1





$$0.0008'' (20 \mu\text{m}) \times \text{Booster Gain} \times \text{Horn Gain} = \text{Amplitude @ 20 kHz}$$

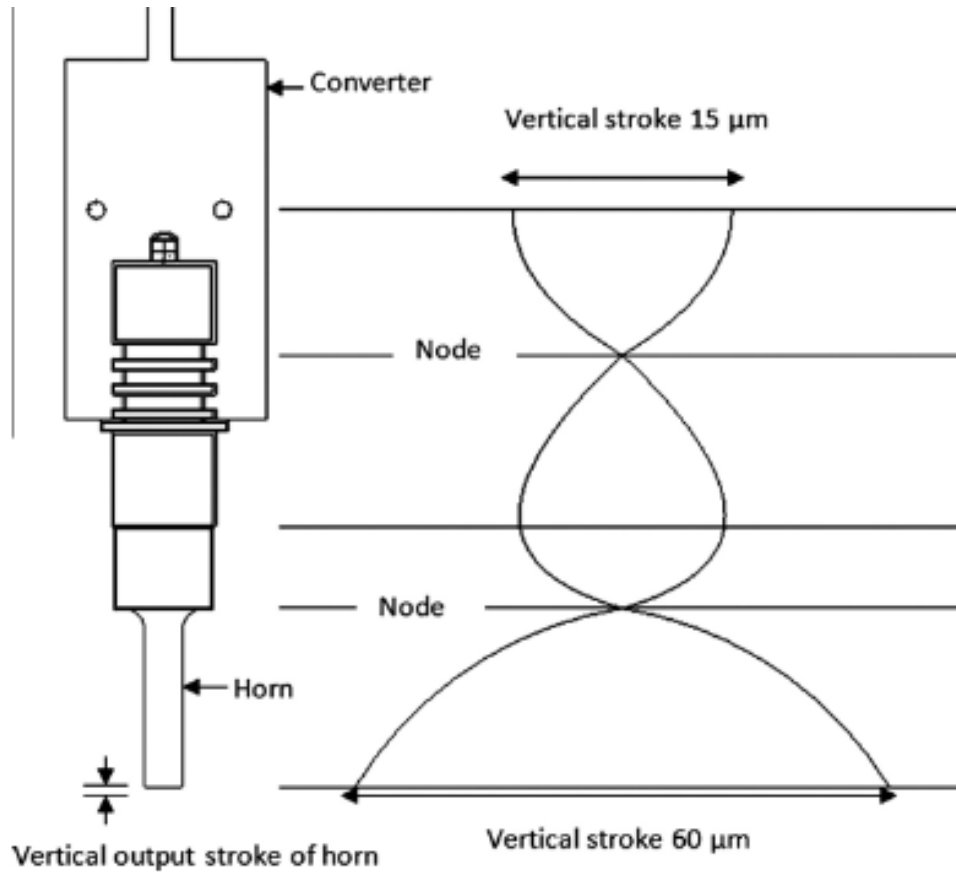
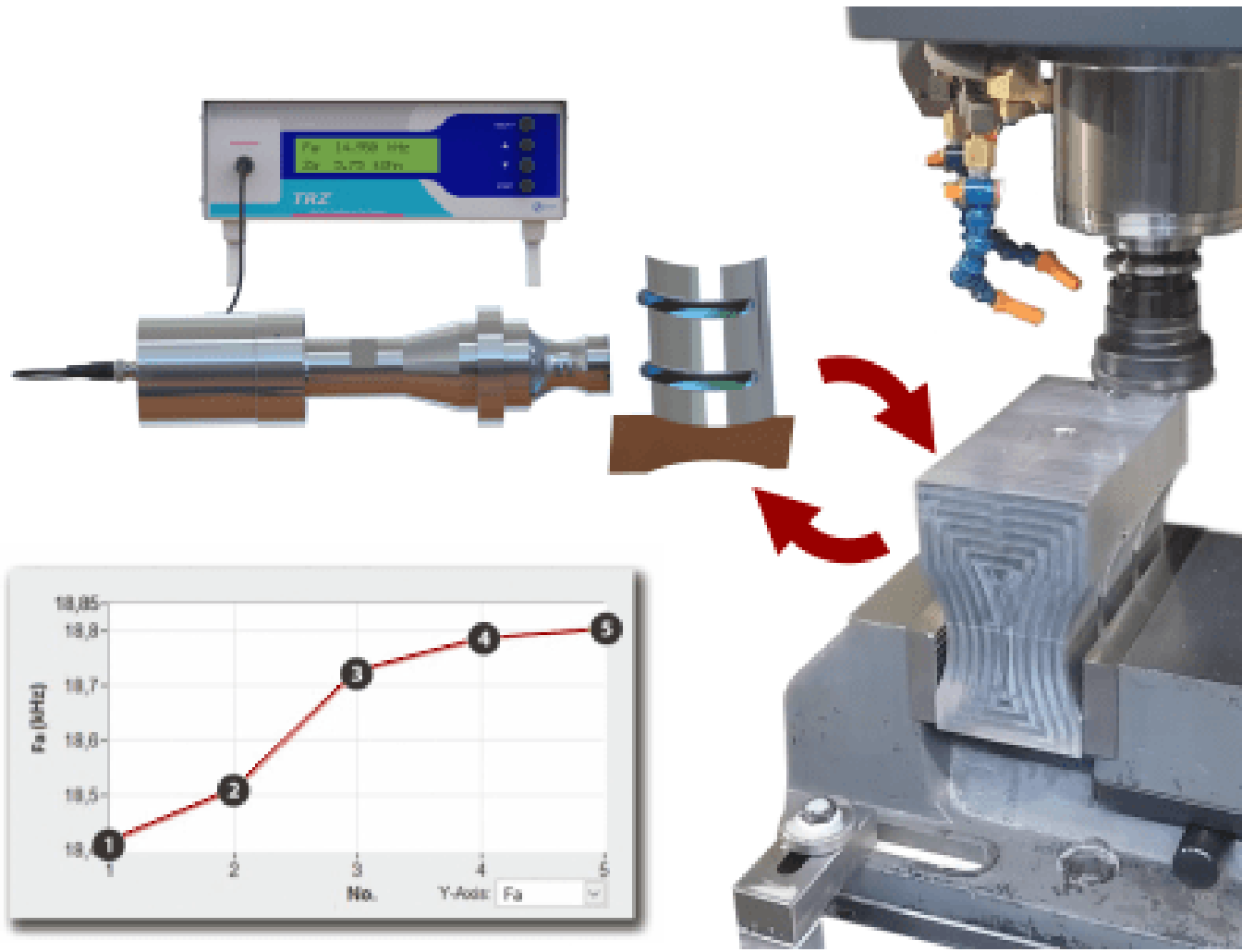


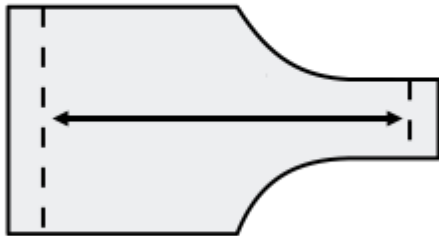
Fig. 1. Amplitude transformation from converter to horn end.

کیفیت ترانسدیوسرهای اولتراسونیک تولیدی



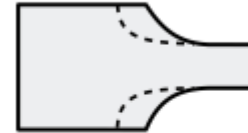


**To increase the frequency,
reduce the length.**



To decrease the frequency:

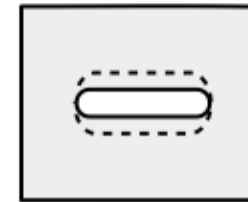
-Advance the radius position;

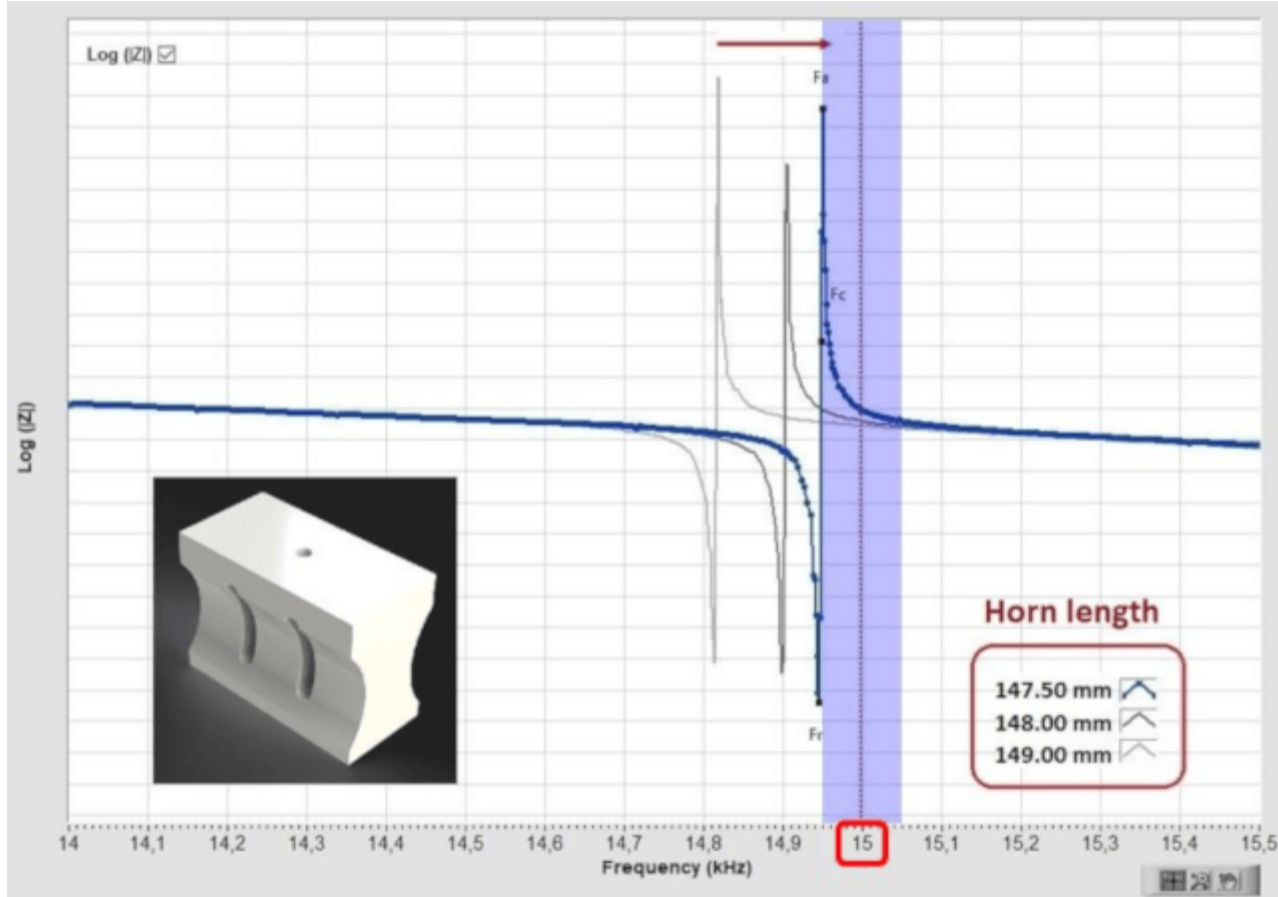


-Reduce the diameter;



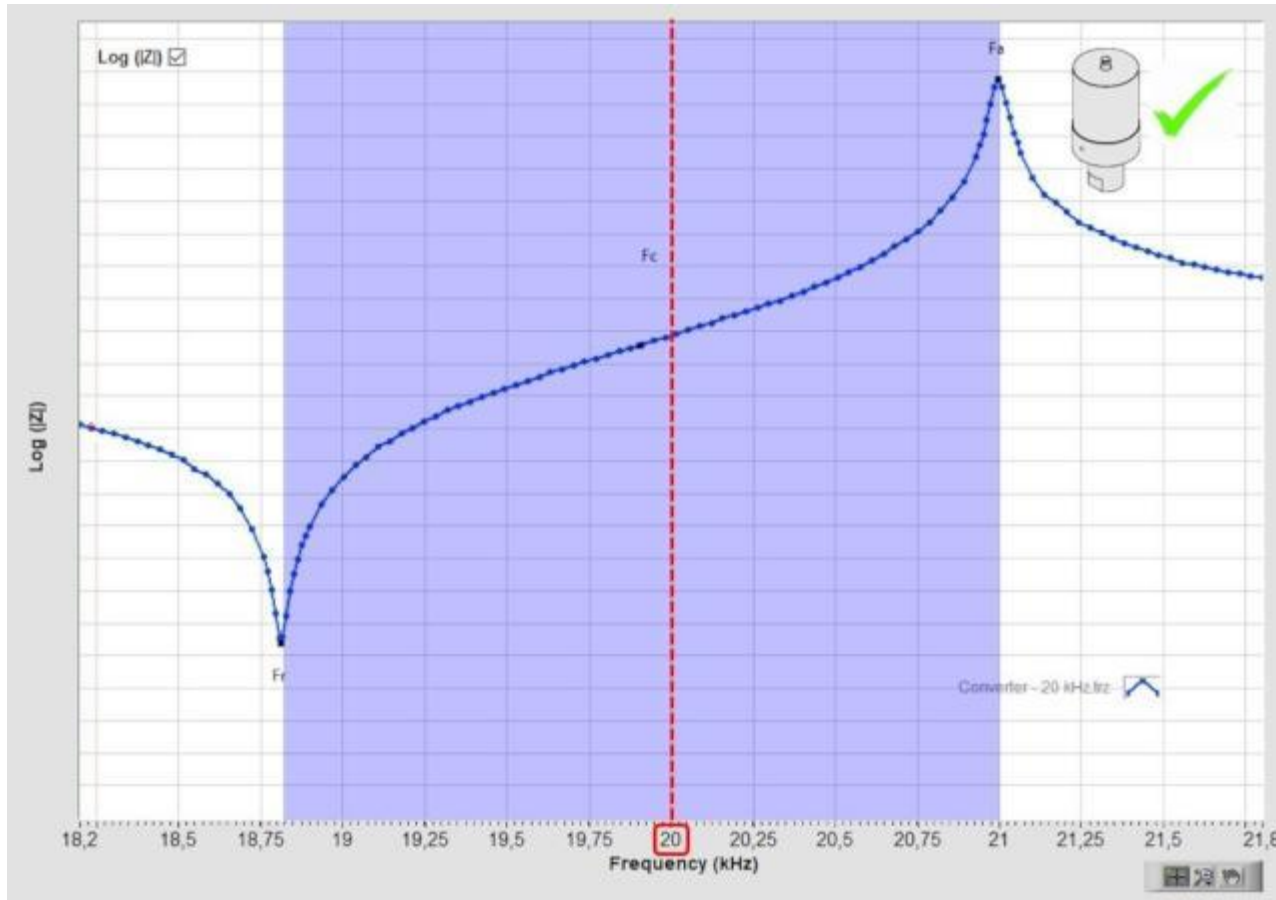
-Widen the slots;

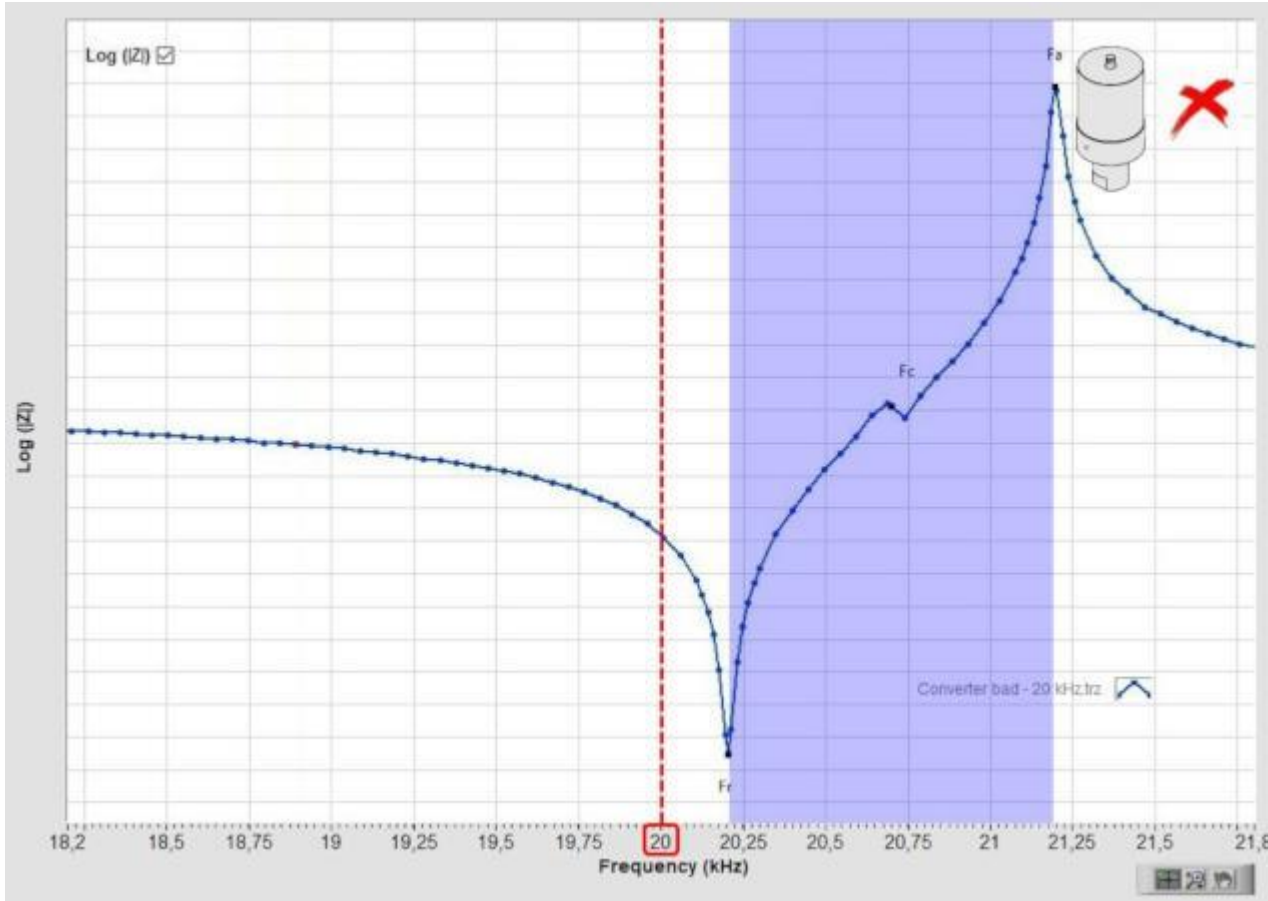


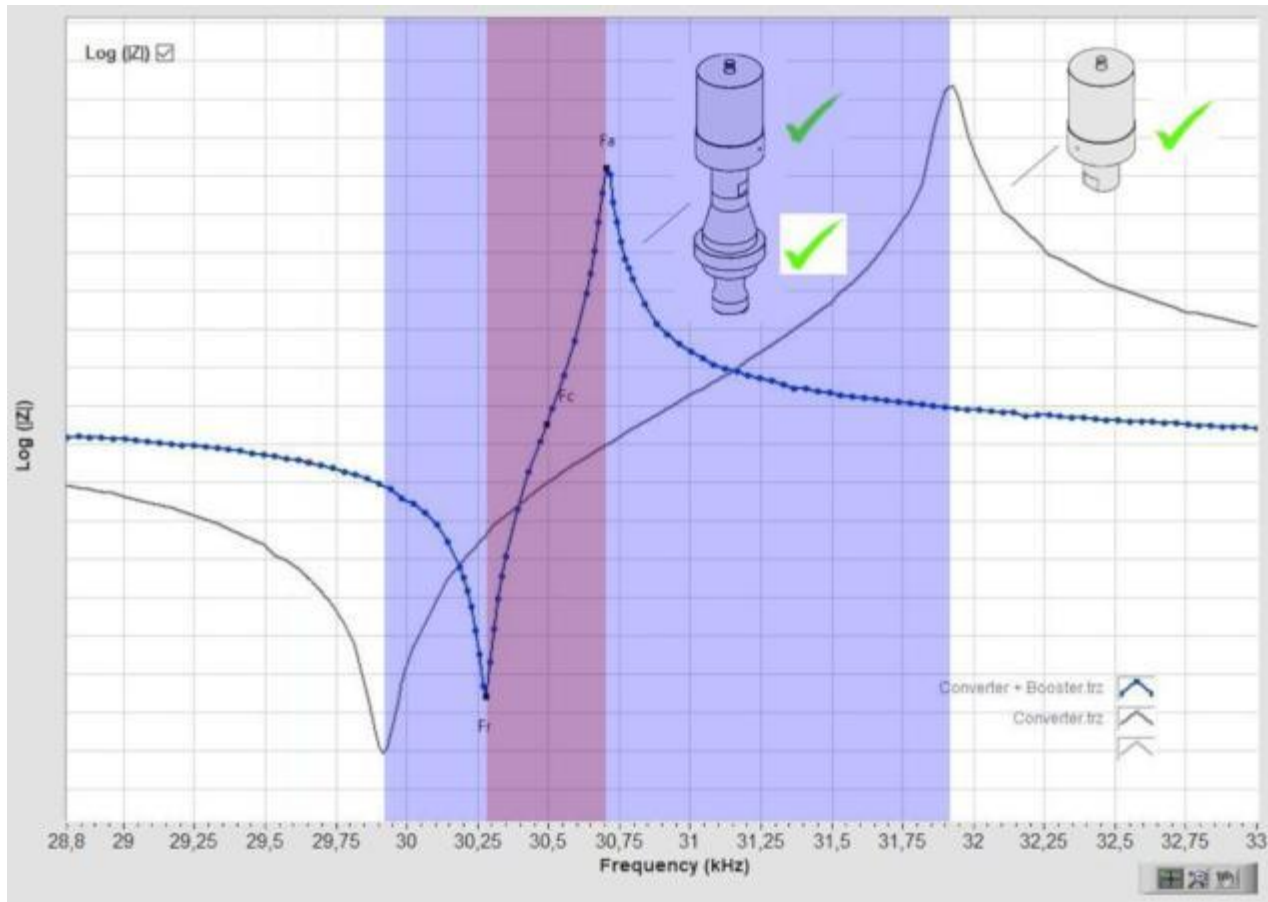


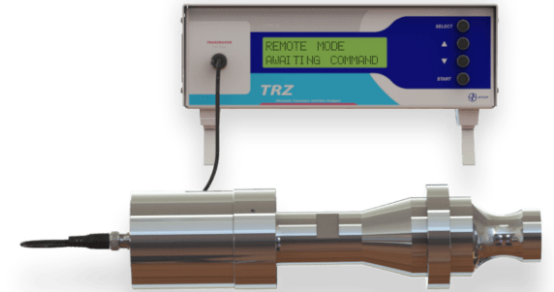
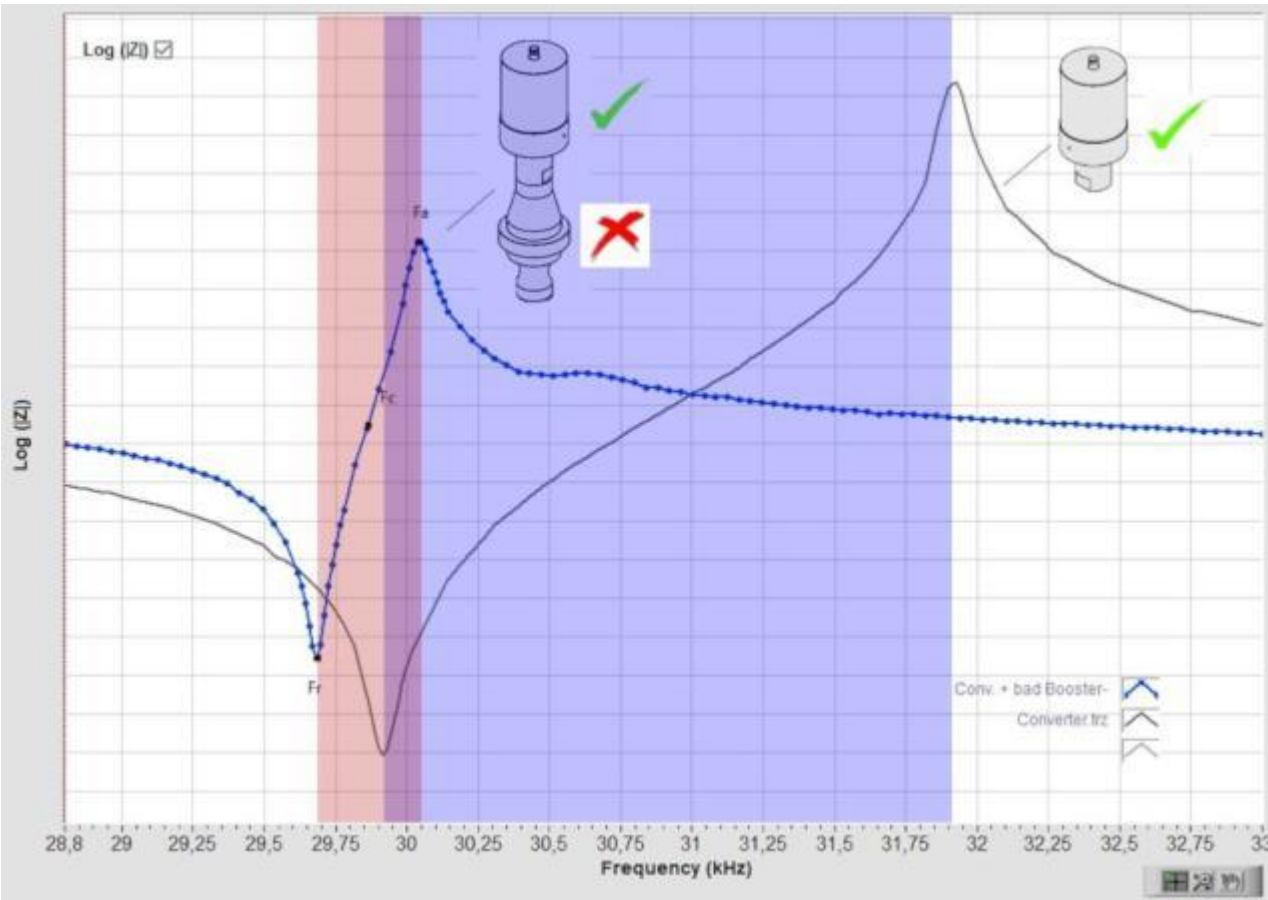
	Converter	Converter+Booster	Converter+Booster+Horn
Mechanical quality factor (Qm)	≥ 250	≥ 700	≥ 1000
Frequency range [Fr-Fa]	Should include the stack nominal frequency	Should be within the converter frequency range	-
Operational frequency (usually Fa)	-	-	Should be equal to or tighter than the stack nominal frequency $\pm 0.5\%$

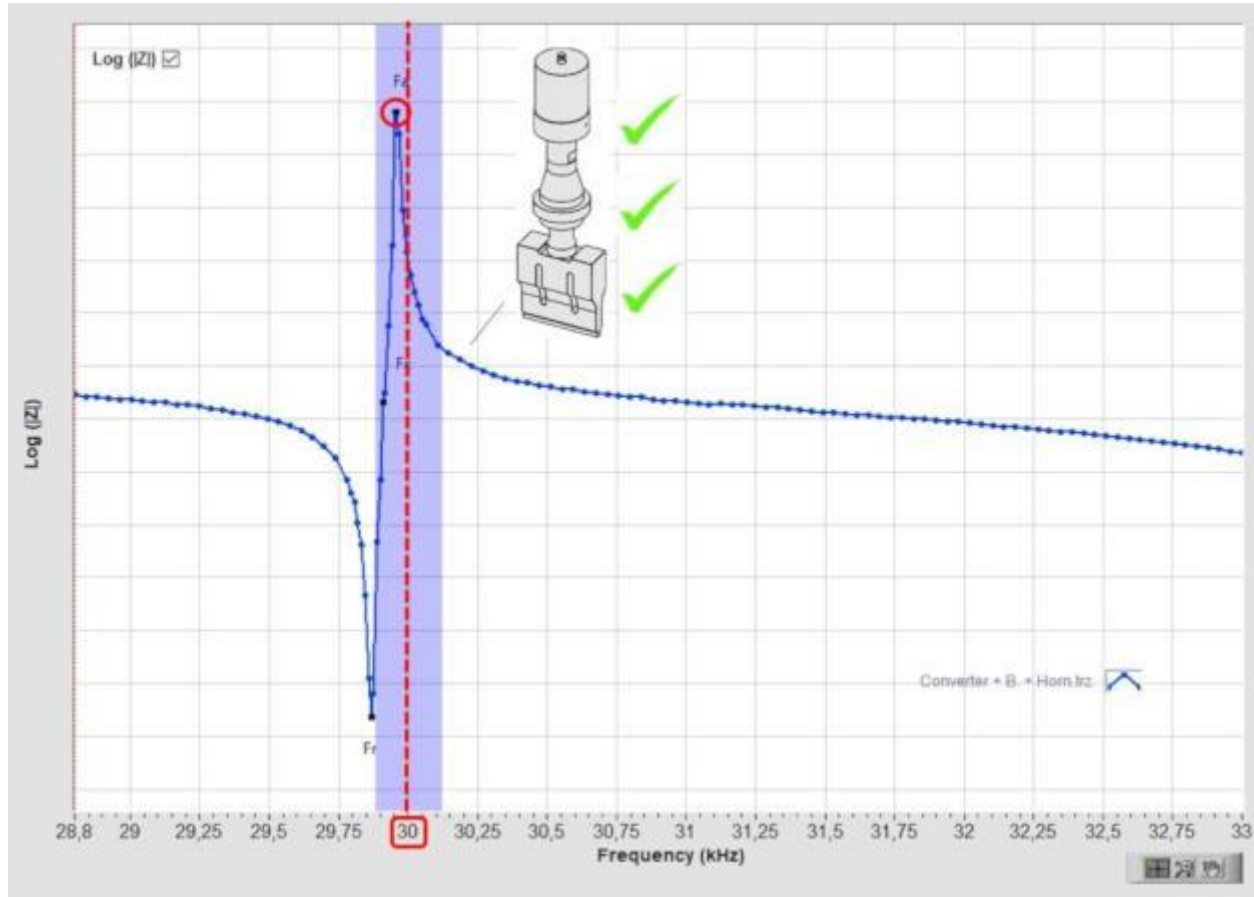
General guidelines for testing ultrasonic welding stacks.











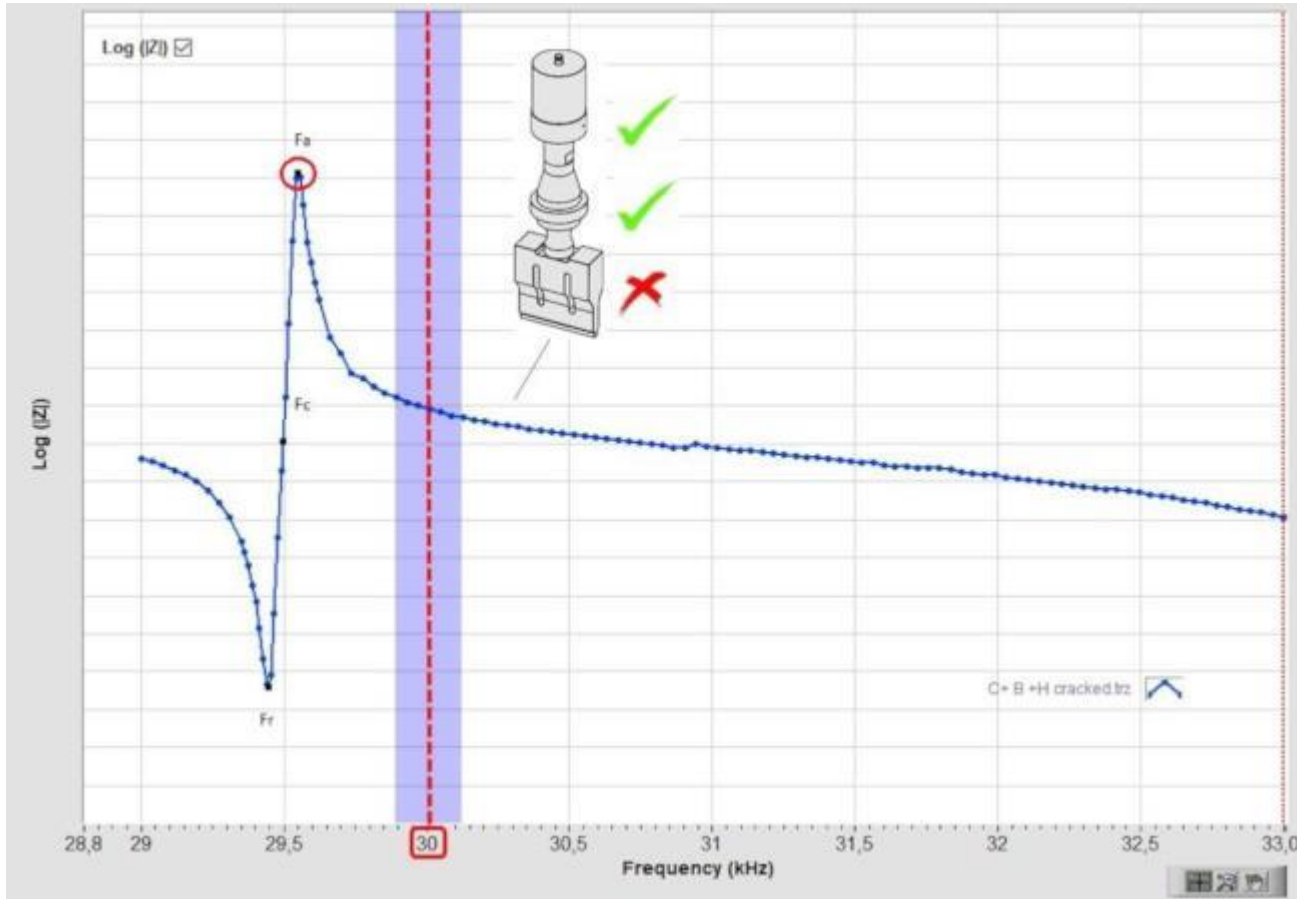




Figure 1- Typical piezoelectric ceramic for ultrasonic welding converters.

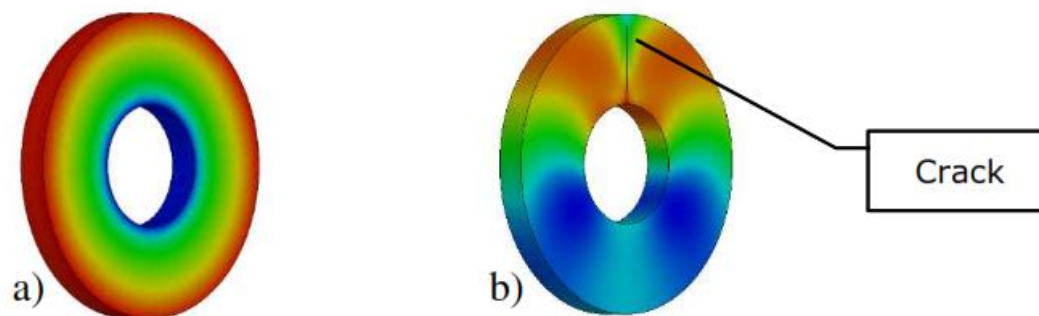


Figure 2 – Comparison between the deformation of an intact ceramic (a) in radial vibration mode and a cracked ceramic (b)

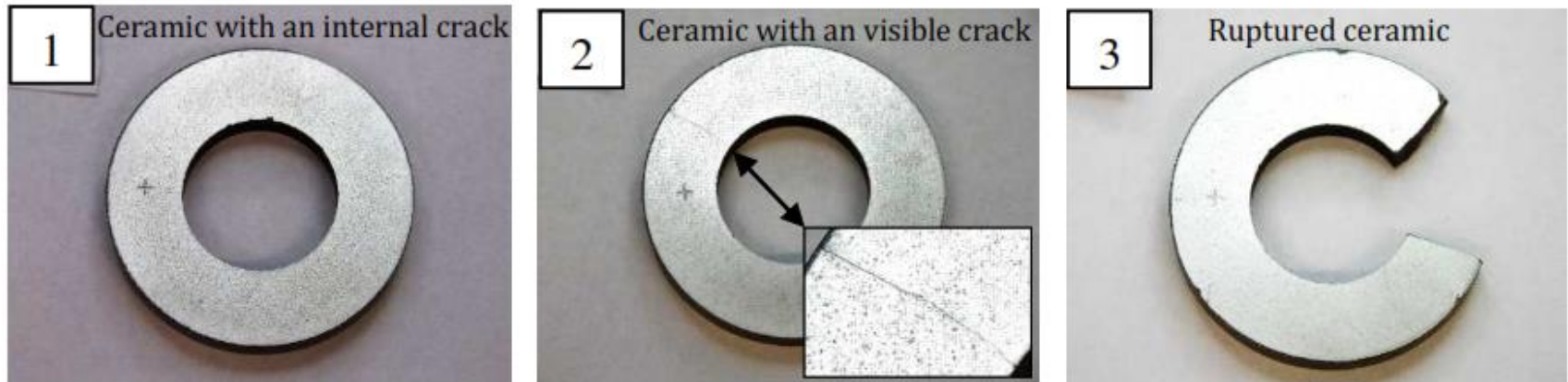


Figure 3 – Illustrative sequency of the growth of na internal crack originated from mechanical strains: 1^o) ceramic with an internal crack, 2^o) ceramic with a visible crack, 3^o) fractured ceramic.

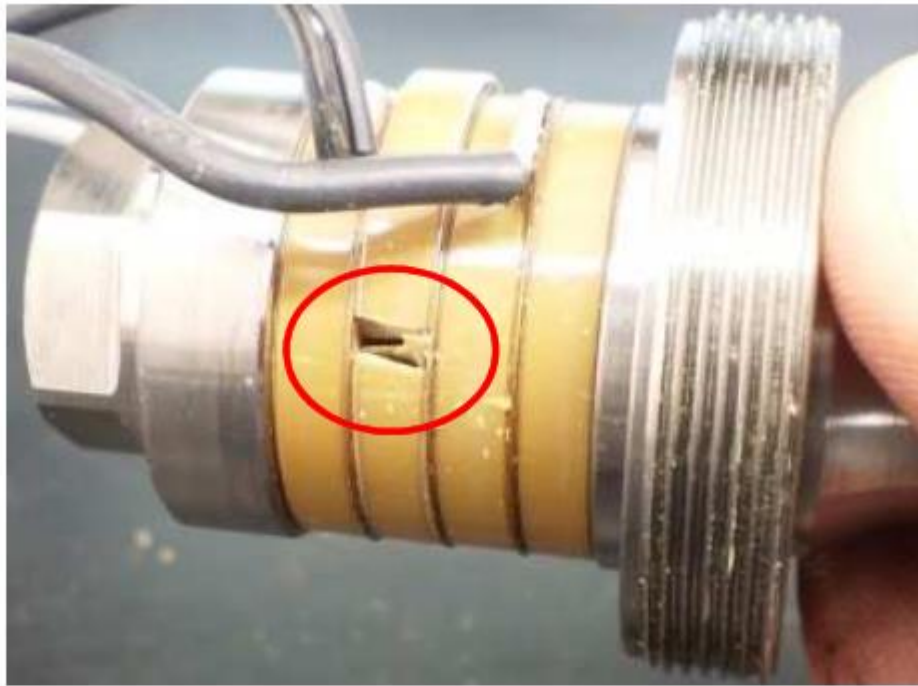
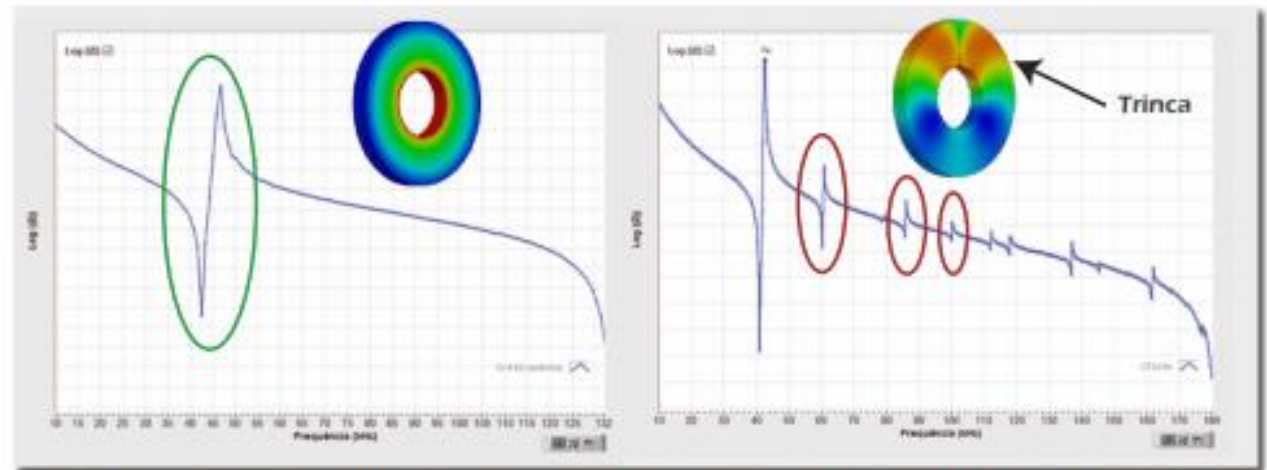


Figure 11 – Ultrasonic converter with a fractured piezoelectric ceramic piece. The other pieces were recovered and used after being tested for internal cracks.



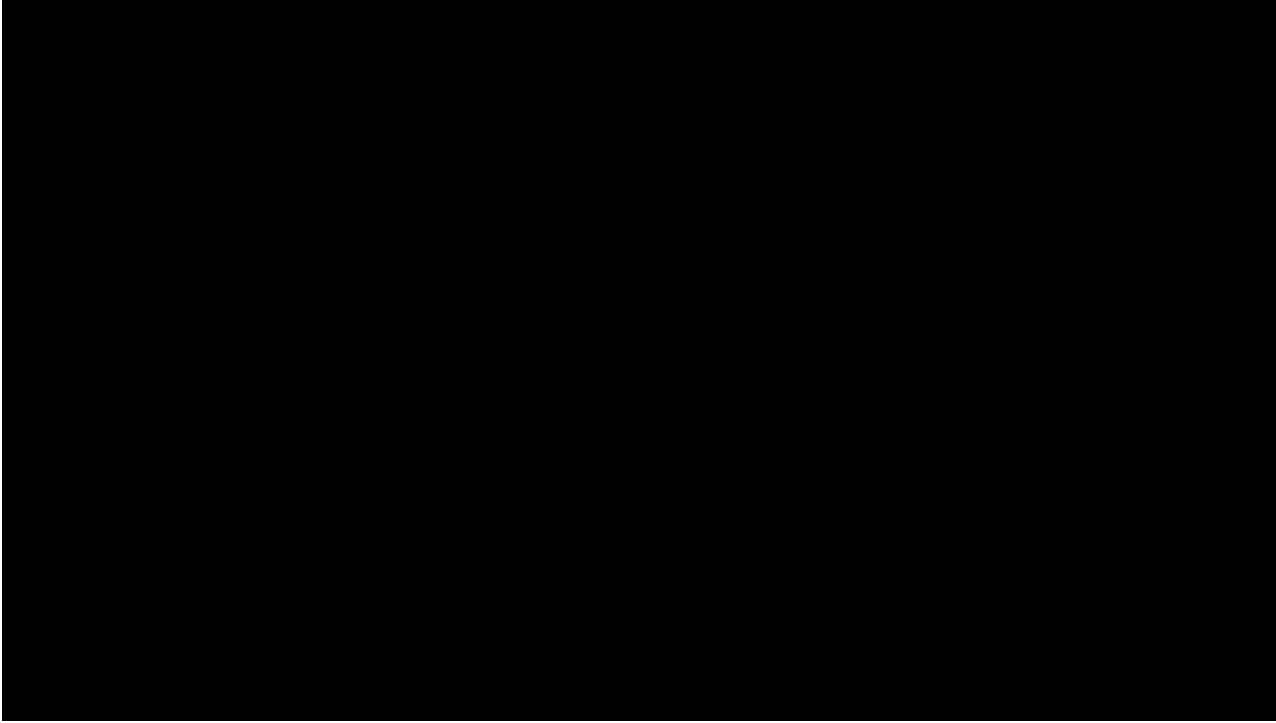
"PiezoHolder"



Measurements showing the pattern of a ceramic with no cracks (left graph) and of one with an internal crack (right graph). The presence of cracks is easily identifiable by additional resonances.



اهمیت مونٹاژ پیزوالکتریک





پایان